



59411

تسار



ع  
٥١٢  
١٣٧

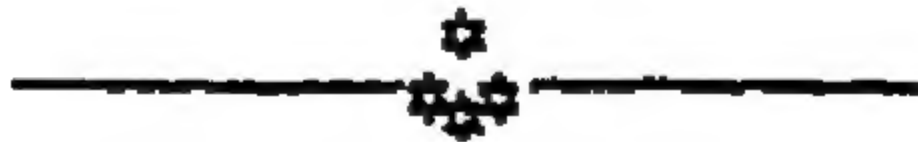
## الرسائل المتفرقة في الهيئة للمتقدمين و معاصري البيروني

\* \* \*

وهي إحدى عشرة رسالة



- ١- استخراج تاريخ اليهود للخوارزمي ٢- تخطيط الساعات للنيريزي
- ٣- استخراج تاريخ اليهود للقائني ٤- استخراج الساعات للقائني
- ٥- إقامة البرهان على الدائرة للبورحاني ٦- مساحة المجسم المكاني لوبجن القوهي
- ٧- كيفية تسطيح الكرة لاحمد الصغاني ٨- اشكال الدائرة لنصر بن عبد الله
- ٩- المقادير المستتركة للبغدادى ١٠- الشكل القطاع لاحمد السحري
- ١١- الابعاد والاحرام لكوتيار الجليل



### الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بجدرآباد الدكن (الهند)

سنة ١٣٦٧ هـ  
١٩٤٨ م

تعداد الطبع ٥٠٠  
١٣٥٧ هـ



## مقالة

في استخراج تاريخ اليهود واعبادهم

تأليف ابي جعفر محمد بن موسى

الخوارزمي رحمه الله تعالى



الطبعة الاولى

مطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بمعاينة الدولة الآصفية الإسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة و بدور

افاضتها طاعة الى آخر الزمان

١٣٦٦ هـ  
١٩٤٧ م

## بسم الله الرحمن الرحيم

ان العاقل حقيق ان تكون عنايته مصر وفة فيما يستصلح به مفترض  
دينه ويحيي به سنن الصالحين من سلفه فاذا فعل ذلك توكل الله  
له بالكفاية وايداه بالمؤونة واتاه اجر الدارين الدنيا والآخرة .  
ان الله تبارك وتعالى قال في التوراة في السفر الاول لكن  
الصبا في ربيع فصلا بين الليل والنهار ود ليلا على الاوقات والايام  
والسنين ثم امر الله تعالى موسى عليه السلام في السفر الخامس  
المؤكد لما قبله من الاسفار ان يحتفظ بشهر الاوراد وهو شهر نيسان  
الذي يتجدد فيه الشهر ويورق فيه الشجر وتتشق الارض عن  
زهراتها ويدرك فيه الشعير وان يتخذ في الليلة الخامسة عشرة منه  
فسحار به بما امتن الله به عليه وعلى بني اسرائيل في اخراجهم من  
ارض مصر ليلا وان يكون ذلك موافقا لامتلاء القمر وتمام نوره  
وجعله رأس الشهور وانزل به الوحي في السفر الاول ثم امر في  
السفر الثاني ان يحتفظ بهذه الليلة طول الابد مع آي كثيرة من  
التوراة اكد ذلك فيه لما اراد من اختيار بني اسرائيل وامتحانهم  
وابتلاء

وابتلاء طاعتهم فيما جعل لهم السبيل ليجزيهم بما يعملون فلم يكن  
لنبي الله عليه السلام بد من اعيال سنة الشمس وسنة القمر ويتبين  
حيا بهما والمصاحبة وغير السنين التى سياتى على تفسير الحمل به فيها  
ليكون الفسح فى شهر الاوراد فى ليلة خمس عشرة من نيسان  
واربع عشرة ليلة من شهر القمر وذلك مخالف لحساب اليونانيين  
واهل فارس لاقتصارهم على سنة الشمس وشهورها وموافقة  
شهور الالهة ومخالفتها فامر صلى الله عليه ان يضع حسا بايدل فيه  
على مسير الشمس والقمر وعدد ايام كل واحد منهما وفى كم يجتمعان  
اذا اقترقا من الايام والساعات واجزائهما ومواضع الكواكب  
السبعة ورأس السنين لليوم الذى خلق فيه آدم وجعل فى كل تسعة  
عشر سنة قمرية زيادة سبعة اشهر وسمى التسعة عشر بزيادتها  
المحزور والصغير وتفسيره الدور وسمى السنة التى تكون فيها زيادة  
اشهر من السبعة الاشهر السنة المعبرة وسمى ذلك الشهر الزايد  
اذا رالاخير لحاجة جماعة بنى اسرائيل الى معرفته ولما فيه من الدلالة  
على ايامهم واعيادهم ومداخل رؤس شهورهم وسنى تاريخهم  
فصيت القرون بعد القرون

وذلك محفوظ فى خاص خاصة من بنى اسرائيل ليس لهم  
كثير عدد وهو مستغلق على الجمهور الاعظم لاهلهم النظر فيه  
ولقلة عنايتهم واتكاهم على المعرفة من اخبارهم فمملت فى ذلك

ككتاباً قريب المأخذ واضح الدلالة لتخف به المؤونة على من

تكلف معرفته وبالله التوفيق •

فاول ذلك تسمية شهور بني اسرائيل وعدد ايام كل شهر

فاولها نيسن وهو - ٣٠ - يوما - اير - ٢٩ - يوما - سيوان - ٣٠ -

يوما - تمز - ٢٩ يوما - اوب - ٣٠ - يوما - ايلل - ٢٩ يوما

تشرى - ٣٠ يوما - فاذا كانت السنة تقدير شهر تام وشهر ناقص

فرحشوان - ٢٩ - يوما - وكسلو - ٣٠ - يوما - وطيث - ٢٩

يوما - وشباط - ٣٠ - يوما - واذا ر - ٢٩ يوما، فان زادت السنة

على التقدير يوما، كان مرحشوان - ٣٠ - يوما - وكسلو - ٣٠ -

يوما •

وان كانت السنة ناقصة يوما كان مرحشوان - ٢٩ - يوما

وكسلو - ٢٩ - يوما واذا كان السنة معبرة كان اذار الاول - ٣٠ -

يوما وكان اذار الاخير - ٢٩ - يوما ثم المحزور الاصغر وهو تسع

عشرة سنة قمرية فيها من الزيادة سبعة اشهر فالسنة الاولى اذار

السنة الثانية اذار - السنة الثالثة اذار - السنة الرابعة اذار - السنة

الخامسة اذار - السنة السادسة اذار - السنة السابعة اذار - السنة الثامنة

اذار - واذا ر - السنة التاسعة اذار - السنة العاشرة اذار - السنة

الحادية عشر اذار واذا ر - السنة الثانية عشر اذار - السنة الثالثة

عشر اذار - السنة الرابعة عشر اذار واذا ر - السنة الخامسة عشر اذار

## استخراج تاريخ اليهود للخوارزمي

والسنة السادسة عشر اذار واذار - السنة السابعة عشر اذار السنة  
الثامنة عشر اذار - السنة التاسعة عشر اذار واذار - آخر الساعة  
من ساعات القمر - ١٠٨٠ - وشهر القمر من ميلاد الى ميلاد تسعة  
وعشرون يوما واثنا عشر ساعة - ٧٩٣ - جزء ١٠

واما سنة القمر فاذا كانت اثنا عشر شهرا ثلثمائة واربعة  
ونخسون يوما وثمان ساعات - ٨٧٦ - جزء ١٠ واذا كانت ثلاثة عشر  
شهرا افايامها - ٣٨٣ - يوما و - ٢١ - ساعة و - ٤٨٩ - جزء ١٠  
واما المحزور الصغير فهي تسع عشرة سنة معبرة تكون بسني القمر  
تسع عشرة سنة وسبعة اشهر ويكون عدد ايامها - ٦٩٣٩ - يوما  
وست عشرة ساعة و - ٤٩٤ - جزء ١٠ كل تشرى سنة فيها عبور لولد  
قمره قبل - ٤٩١ - يمضي من الساعة التاسعة من يوم الجمعة فان رأس  
تشرى يوم السبت وتكون مرحشوان وكسليونا قصين فان لم تكن  
في تلك السنة عبور ولا في السنة المقبلة وولد القمر قبل ان يمضي -  
٤٠٨ - جزء ١٠ من الساعة الاولى من ليلة الجمعة فان رأس تشرى  
يوم السبت ويكون مرحشوان وكسليونا قصين وان ولد القمر بعد  
١٠٩ - الى حد يوم السبت فان رأس تشرى يوم السبت ويكون  
مرحشوان وكسليو تامين فان لم يكن في السنة عبور وكان في السنة  
المقبلة عبور وولد القمر قبل - ٢٠٤ - الى حد يوم السبت ويكون  
مرحشوان وكسليو تامين وكل تشرى سنة فيها عبور لولد قمره

قبل - ٩٦٠ - جزءا يمضي من السنة الحادى عشرة من ليلة الاربعاء  
فان رأس تشرى ١١٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ يوم الخميس ومرحشوان  
وكسلو ناقصين فان ولد القمر بعد يمضي من الساعة الحادى عشرة  
من ليلة الاربعاء الى حد يوم الخميس فان رأس تشرى يوم الخميس و  
مرحشوان وكسلو تامين فان لم يكن في تلك السنة عبور وولد القمر  
قبل - ٢٠٤ - اجزاء يمضي من الساعة العاشرة من ليلة الخميس فان رأس  
تشرى يوم الخميس ويكون مرحشوان وكسلو كالتقدير فان ولدا القمر  
بعد ٢٠٤ اجزاء من الساعة العاشرة من ليلة الخميس الى حد يوم  
الخميس يكون رأس تشرى ويكون مرحشوان وكسلو تامين \*  
وكل تشرى سنة فيها عبور لو ولد قمره قبل الساعة السابعة من يوم  
الثلاثاء يكون رأس تشرى يوم الثلاثاء ويكون مرحشوان وكسلو  
كالتقدير وان لم يكن في تلك السنة عبور وولد قمره قبل ٢٠٤ - يمضي  
من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء فان رأس تشرى يوم الثلاثاء  
ومرحشوان وكسلو بالتقدير وان ولد القمر بعد ٢٠٤ اجزاء يمضي  
من الساعة من ليلة الثلاثاء فان رأس تشرى يوم الخميس ويكون  
مرحشوان وكسلو كالتقدير وكل تشرى سنة فيها عبور لو ولد قمره  
قبل ٤٩١ - جزءا يمضي من الساعة التاسعة من يوم الاحد يكون رأس  
تشرى يوم الاثنين ويكون مرحشوان وكسلو ناقصين فان ولد  
القمر بعد ٤٩١ - جزءا يمضي من الساعة التاسعة من يوم الاحد الى حد

يوم الاثنين يكون رأس تشرى يوم الاثنين ويكون مرحشوان وكسليو تامين فان لم يكن في تلك السنة عبور وولد قمره قبل ٢٠٤ اجزاء يمضى من الساعة العاشرة من ليلة الاحد يكون رأس تشرى يوم الاثنين ويكون مرحشوان وكسليو ناقصين فان ولد قمره بعد ٢٠٤ - اجزاء يمضى من الساعة العاشرة من يوم الاحد الى حد يوم الاثنين فان رأس تشرى يوم الاثنين ويكون مرحشوان وكسليو تامين وان لم يكن في تلك السنة عبور وكان في السنة التي مضت قلبها عبور وكان ميلاد القمر بعد - ٨٩ - اجزاء يمضى من الساعة الرابعة من يوم الاثنين فان رأس تشرى يوم الثلاثاء ويكون مرحشوان وكسليو كالتقدير .

فاما سنة الشمس فان عدد ايامها - ٣٦٥ - يوما و - ٥ - ساعات ٣٧٩١ جزءا من - ٤١٠٤ - ساعة والذي مضى من السنين منذ خلق الله آدم الى ان ينقضى سنة الف ومائة وخمسة وثلاثين لذي القرنين - ٤٠٨٢ - سنة معبرة على ما في التوراة وكتب الانبياء واخبار الآن كان وسط الشمس اول يوم من ايام آدم وهو يوم الجمعة - ه - كو - وسط القمر - ه - كوا وج القمر - ا ه - زحل ح نه - المشتري - و ه - المريخ او الزهرة - د كه عطارد (١) الرأس - ه يد - وسط الشمس ابناء بيت المقدس - ه - كو - القمر كو - اوج القمر - ط كوم يو - زحل - ي كب ط - المشتري

ج - رمت لد - المريخ - يخ انه كور - الزهرة - رنب يامر  
 عطارد - الج يط لط - الرأس - د كولدنا - وسط الشمس لاول  
 سني ذى القرنين و - يخ لالح - القمر - دومه مط - اوج القمر  
 ركو يريط - زحل - ح ح - كد و - المشتري - ج يب نب  
 لبح لبح - المريخ - ح يب يد مو - الزهرة - ب ا - كب ج  
 عطارد - ري السح - الرأس - د كج ما كز \*

فمن اردان يعرف موضع الشمس للوسط و وسط القمر  
 فليأخذ سني ذى القرنين التامة ويزيد عليها تسعة ابدان ثم يلتقي ما  
 اجتمع من تسعة عشر سنة فماتبقى دون تسع عشرة سنة فهي سنون  
 قمرية من عمل المحزور فيجعله اياما قمرية فما بلغ فهو الاصل الصغير  
 فاضربه في دور ايها اردت معرفة وسطه فما بلغ فاقسمه على  
 اصل الايام فما خرج فسنون شمسية فالتها ثم اضرب ماتبقى في  
 اثني عشر و تقسمه على اصل الايام فما خرج فبروج و ماتبقى  
 فاضربه في ثلاثين و تقسمه على الاصل فما خرج فدرج و ماتبقى  
 فاضربه في سنين و تقسمه على الاصل فما خرج فدقائق ثم  
 تستخرج كذلك ما احببت من الثواني والثوالت والروابع  
 فما خرج من البروج والدرج والدقائق فزدها على موضع ايها  
 حسبته له التاريخ فما بلغ فهو وسطه لطلوع الشمس ان شاء الله \*  
 اصل الايام خمسة وثلثين الف الف و تسعمائة الف وخمسة  
 وسبعون

وسبعون الفا وثلثمائة واحد وخمسون دور الشمس ثمانية وتسعون  
الف واربعمائة وستة وتسعون - دور القمر الف الف وستة  
عشر الف وسبع مائة وستة وثلثون •

## معرفة الاجتماع والاستقبال

فان اردت معرفة اجتماع الشمس والقمر وهو رأس  
شهر بني اسرائيل فلتضرب الاصل الصغير في خمسة وعشرين الفا  
وتسعمائة وعشرين فما بلغ فاقسمه على سبع مائة وخمسة وستين  
يوما اربعمائة وثلاثة وثلثين فما خرج فشهور مضت من اول المحزور  
الى الشهر الذي انت فيه وما بقى فاقسمه على خمسة وعشرين الفا  
وتسع مائة وعشرين فما خرج فايام وما بقى فاقسمه على الف وثمانين  
فما خرج فساعات فما خرج من الايام والساعات واجزاء الساعة  
فهو ما مضى من شهرك من الاجتماع ان شاء الله •

تم تاريخ اليهود عن محمد بن موسى الخوارزمي

والحمد لله رب العالمين وصلوته على نبيه محمد وآله

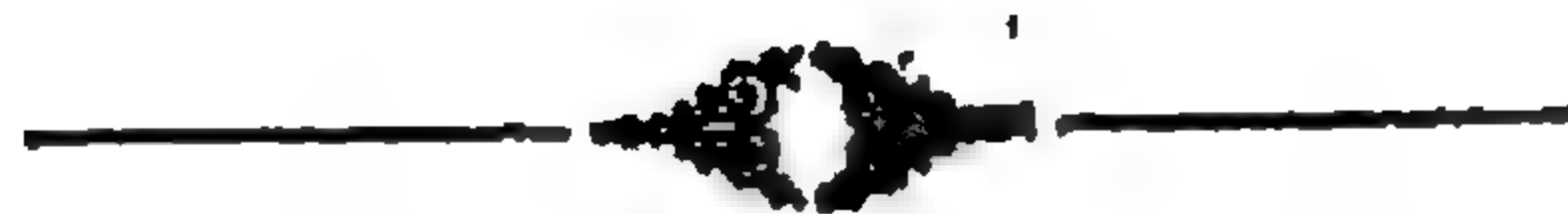


# فصل

في تخطيط الساعات الزمانية في كل

قبة اوفى قبة تستعمل لها

للفضل بن حاتم النيريزي



## الطبعة الاولى

مطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بمحافظة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة و بدور

افاضاتها طالعة الى آخر الزمن

١٣٦٦ هـ

١٩٤٧ م

## تخطيط الساعات

بسم الله الرحمن الرحيم

وبه العون

تخط في قاعدة اقبة دائرة اعظم ما يكون كهيئة قاعدة - ا  
ب ج د - ومركزها نقطة - ه - وبجدة القبة - ا ز ح ط ج - ولتكن  
الكوة التي في اعلاها مثل كوة - ح - ولتكن نقطة - ح - على  
مركز الكوة وليكن النصف الجنوبي من دائرة - ا ب ج د  
ا ب ج - الذي عنده قاعدة القبة ومقامها مقام دائرة الافق ونخط  
فيها خط المشرق والمغرب عليه - ج ه ا - وخط نصف النهار عليه  
د ه ب - وتقسم دائرة - ا ب ج د - النصف الشمالي منها الذي  
هو - ا د ج - بمائة وثمانين درجة وتأخذ قوسى - ا وى ج  
مقدارا اعظم ما يكون سعة المشرق - تقسمها بالاجزاء ثم نخرج  
من نقطة - ه - التي هي مركز دائرة - ا ب ج د - خطوطا مستقيمة  
الى اقسام - ا د ج - والى قطعى سعة المشرق ثم ننظر كم مقدار  
ميك - ح - ه - وتقسمه بستين درجة فبالمقدار الذي به يكون ميك  
ح ه - ستين درجة فان اظلال اوائل البروج تكون معلومة

والسمت

والسمت لا وائل البروج تكون معلومة لجميع ارتفاع الساعات وكسورها •

فانا ننزل ان الشمس في اول السرطان واردا ان نخط في هذه القبة الساعات ثلاث ساعة ثلاث ساعة واما لستس سدس واما لنصف ساعة نصف ساعة فبين هو ان اظلال جميع اثلاث الساعات وانصافها واسداسها تكون معلومة فيما بين اول النهار الى نصف النهار فيما بين نصف النهار الى غروب الشمس والسموت لجميع ذلك ايضا تكون معلومة نعمل انا اردنا ان نعمل الظل لنصف ساعات وضت من اول النهار في اى موضع يكون وقوعه من حائط - از الغربى •

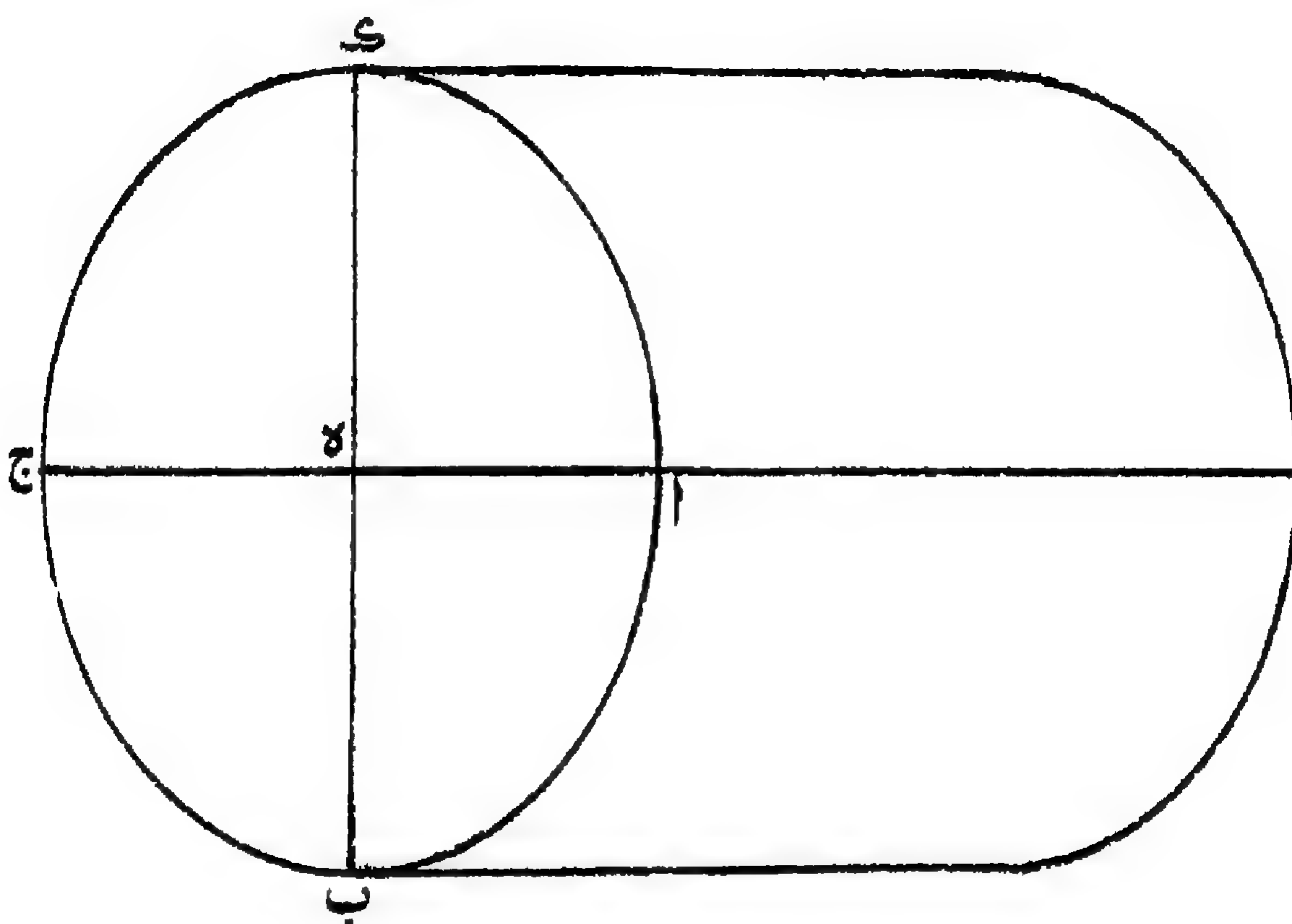
وقد علمنا سمت نصف ساعة لاول السرطان فليكن قوس اب ج - ونخرج - ه ك - والخط الذى على استقامته ونفضل منه مقدار الظل المعلوم لنصف ساعة بالذى به يكون - ح ه - ستين درجة وليكن خط - ه ك ل - وتتوخأ بخط دقيق صلب في طرفه شاقول من رصاصة حادة الرأس وتتوخأ بطرف الخيط حول نقطة ح - وبالبعد منها باى بعد شئنا •

ولانزال ندير الطرف حتى يقع طرف الرصاصة على خط - ه ك ل - وليكن طرف الخيط كنقطة - م - وطرف الرصاصة كنقطة - ز - فبين هو ان خط - ه ل - معلوم بالقدر الذى به يصير

سمك - ه ح - ستين درجة ويصير طول خط - ل ز - معلوماً بذلك  
المقدار فإذا تخيلنا أن خطاً مستقيماً وصلناه فيما بين نقطتي - ح ل - فإنه  
يقع خيط - زم - على نقطة - س - فنسبة خط - ح ه - إلى خط  
ن س - كنسبة خط - ه ك - إلى خط - ل ز - ففرض - ح ه -  
على أنه ستون درجة في - ل ز - الرابع المعلوم بالمقدار الذي يكون  
ه ح - ستين درجة مقسوم - ه ل - بذلك المقدار فإن الذي يصح  
من القسمة يكون طول خط - ز س - فنخط - ز س - معلوم فإذا  
جعلنا خيطاً دقيقاً طرفه عند نقطة - ح - وتوخيئنا به حائط - ا ز  
بأننا نحركه على خيط - ن م - .

فإذا وجدناه قد جاز على نقطة - س - نظرنا عند ذلك إلى  
الموضع الذي إليه انتهى من حائط - ا ز - فليكن انتهاءه عند  
نقطة - ع - فتكون نقطة - ع - أول ما تبلغ الشمس إليها إذا  
كانت الشمس في أول السرطان والماضي من النهار أما سُدس  
ساعة وأما ثلث ساعة وأما نصفها فإن أردنا لساعة واحدة تأمة  
فأنا نأخذ بعداً ثانياً في القبة يكون مع نقطة - م - على دائرة واحدة  
مثل نقطة - ب - وليكن ظل الساعة الواحدة - ه ص - ونرسل  
عليه خط - ف - ونخيل خطاً مستقيماً نصل فيما بين نقطتي - ح ص  
ونرسل على خط - ه ص - من نقطة - ب - شاقول - ف ق  
فنخط - ح ص - الذي في التخيل يجوز على نقطة - ف - وعند نقطة



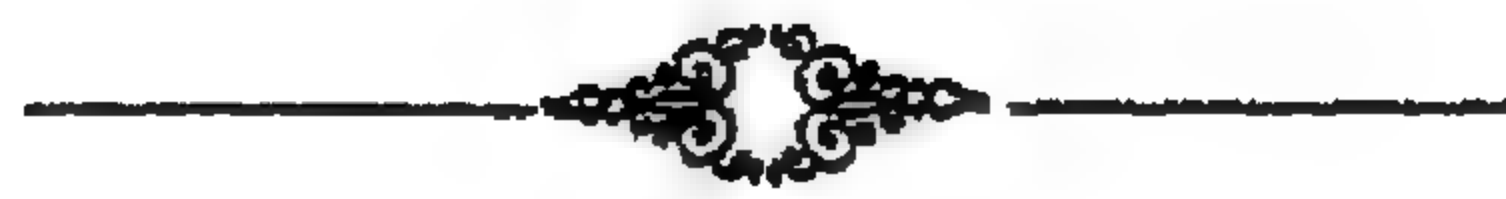


تخطيط الساعات مره

شكل (١)

ز - فنسبة - ح ه - الى - ز ق - كنسبة - ه ص - الى - ص و  
 فعلى تلك الجهة يصير - ز ق - معلوما فاذا توخينا بنحيط بمجوز على  
 تقطى - ح ز - وينتهى الى حائط - از - او الى تقبيب القبة فليكن  
 انتهاؤه عند نقطة - س - فنقطة - س - هي النقطة التى اليها ينتهى  
 ضوء الشمس اذا مضى من النهار ساعة زمانية والشمس فى اول  
 السرطان وعلى هذه الصفة نحيط بجميع اوائل البروج ونوصل فيما بين  
 النقط خطوطا مستقيمة فيما بين النظائر من النقط كما يوصل ذلك فى  
 الرخامات ولا يزال يفعل ذلك فى تقبيب القبة وفى حائطها وفى ارضها  
 التى هي دائرة - ا ب ج د - حتى يستتم (١) .

تمت الرسالة بعونه تعالى وحسن توفيقه





# مقالة

في استخراج تاريخ اليهود

لابن بامشاذ القاني

الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بمحافظة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة

وبدور افاضاتها طالعة الى آخر الزمن

١٣٦٦ هـ

سنة ١٩٤٧ م

تعداد الطبع ١٣٥٦ ف

بسم الله الرحمن الرحيم

قال ابو الحسن علي بن عبد الله بن محمد بن بامشاذ القائني (١) اعلم ان اول السنين التسع عشرة على حساب اليهود الف ومائة وثمانية واربعين للاسكندر فاذا اردت ان تعلم في اي سنة انت من التسع عشرة فخذ ما مضى من سني العالم على ما عند اليهود وهي سنة الف ومائة وثلاث وستين للاسكندر واربعة آلاف وستمائة وثلاث عشرة سنة واطرحها تسعة عشر تسعة عشر فما حصل في يدك فهو ما مضى من التسعة عشر سنة وسبب طرحك اياها تسعة عشر تسعة عشر انه لم يوجد حساب الشمس وحساب القمر مقارنا في شيء من السنين مقارنة ما في كل تسعة عشر سنة فانه اذا كبس ما يجتمع من فضل ايام سنة الشمس على ايام سنة القمر وهو في كل سنة احد عشر يوما يجتمع من ذلك في كل تسع عشرة سنة سبعة اشهر فاذا االقيت هذه الاشهر اتفق الحسابان فصار الحاصل من الف ومائة وستين واحدا ثم يدور الدور الآخر بزيادة تسعة عشر فيكون سني الاسكندر الف ومائة وسبعة وستين فيزاد عليها اثنا عشر فيكون الف ومائة وتسعة وسبعين

(١) قائن ، بلد قريب من طيس بين نيسابور واصبهان ، كذا قال السمعاني

في طرح تسعة عشر تسعة عشر فيبقى واحد وسبب مصيرك، ما طرح في السنة التي يتدعى النصارى نسيا وحسابهم منها اثنا عشر وفي سائر السنين النقصان في كل سنة احد عشر يوما انك ضربت السنين الزيادة وهي سبع سنين في ايام الزيادة وهي تسعة عشر يوما في كل سنة من السبع السنين فبلغت الزيادة مائة وثلاثة وثلاثين وضربت سني النقصان وهي اثنا عشر في ايام النقصان وهي احد عشر يوما فصار النقصان مائة واثنين وثلاثين نقصان يوم فيزاد هذا اليوم الزايد في النقصان لتقويم الحساب وانك اذا نقصت احد عشر صار بين الفسح والفسح بعدد ايام سنة القمر وهي ثلثمائة واربعة وخمسون يوما واذا زدت تسعة عشر صار بين الفسح والفسح ثلثمائة واربعة وثمانون يوما إلا ان الزيادة والنقصان على ايام سنة الشمس وهي ثلثمائة وخمسة وستون يوما •

واذا اردت ان تعلم كيف تؤخذ آيات الحياقل (١) فباب ذلك ان تأخذ كل حيلق اتفق في اذار وتزيد عليه ابد اربعة وتسقط عنه سبعة سبعة فما بقي فهو آيته وكل حيلق اتفق في نيسان فلا يزيد عليه شيئا ويسقط عنه سبعة سبعة فما بقي دون سبعة او سبعة فهو آيته وهذا باب •

وان احببت ان تعلم اربعة عشر في اي سنة وفي اي شهر تنفق

(١) كذا والسياق يقتضي ان يكون الحياقل •

من آذرو نيسن فبا به ان تنظر كل حيلق اتفق في اذار فاطرح اثني عشر وصيره من قابل في نيسن وكل حيلق اتفق في نيسن فاسقط منه ابد ا احد عشر وصيره من قابل في نيسن فان لم يكن معك ما يلتقي منه احد عشر فرد عليه عشرين وصيره في اذار وهذا بابا فاذا علمت اربعة عشر في كم هو من الشهر و اردت ان تعلم في اي يوم من ايام الجمعة السركار (١) فان كان في نيسن فرد عليه اصل السنة فان زاد على سبعة فاطرح منه سبعة وما بقي بعد ذلك فتعد به من ايام الجمعة يكون ان شاء الله .

فاذا علمت في اي يوم يكون من ايام الجمعة اربعة عشر فعد منه حتى ينتهي الى يوم الاحد من الفطر فان الفسخ لا يكون ابدا الا فيما بين المشعانيين (١) والفطر فاذا علمت الفطر في كم هو من الشهر ان كان في نيسان فرد عليه احد عشر فما بلغ فان الصوم يكون بعده من شباط وان كان الفطر في اذار فرد عليه احد عشر ثم الق منه احدا وثلاثين فما بقي معك فان الصوم بدخل بعده من شباط .

فاذا اردت ان تعلم كم مضى من الشهر في حساب القمر فخذ حيلق القمر و سركاره وما مضى من الشهر بالسريانية ثم زد عليها زيادة شهور السريانية على تسعة وعشرين ونصف فانها ايام شهر من شهور القمر و ابد من تشرين الاول حتى ينتهي الى الشهر الذي انت فيه فاذا جمعت ذلك فان زاد على تسعة وعشرين ونصف

## استخراج تاريخ اليهود للقائني

هـ

فما بقي معك فهو ما مضى من الشهر، فإذا أردت أن تعلم حيلق القمر  
وسركاره فخذ سني الاسكندر وزد عليها اثني عشر سني آدم  
ثم اطرح ذلك تسعة عشر تسعة عشر فماتبقى فهو الذي يسمى الحيلق  
وحساب اليهود حطيج بـج - وكل جيم ثلاث سنين وكل باء  
سنتين، مشه (١) الف ومائة (٢) للاسكندر الى سنة ست وثلاثين  
وما تى العرب فيزيد عليها اثني عشر فيكون الف ومائة واربعة  
وسبعين فتطرحها تسعة عشر تسعة عشر تبقى خمسة عشر زيادة واحدة  
على حساب اليهود وعلى حساب النصارى - ححب حح حب - مثل  
ذلك عند اليهود من اول خلق العام الى هذه السنة اربعة الف  
وستمائة واثناعشر فاذا طرحت تسعة عشر تسعة عشر حصل اربعة  
عشر فهذا السبب والسبب الثاني ما بين في المثال من اختلاف  
مجرى الحسايين في الابتداء والانتهاء .

### باب

فإذا أردت أن تعرف اوائل شهور بني اسرائيل وهل  
السنة تامة ام ناقصة ام معتدلة وهل هي كبيسة ام غير كبيسة  
فاستخرج يوم الفسح من ايام العرب وفي اي يوم تكون من  
شهور السريانية واستخرج ايضا الفسح المتقدم الذي كان قبل  
السنة التي انت فيها ثم خذ ما بين الفسحين من الايام فان كان عدد  
تلك الايام ثلثمئة وثلاثة وخمسين يوما فان السنة ناقصة وليست

بكيسة وان كان ثلثائة واربعة وخمسين فانها معتدلة وليست  
 بكيسة وان كانت ثلثائة وخمسة وخمسين فانها زائدة وليست  
 بكيسة وان كانت ثلثائة وثلاثة وثمانين يوما فهي ناقصة وهي  
 كيسة وان كانت ثلثائة واربعة وثمانين يوما فانها كيسة وهي  
 معتدلة وان كانت ثلثائة وخمسة وثمانين يوما فالسنة تامة  
 كيسة ثم خذ عدد الايام التي بين الفسحين فاسقط تمام نيسان  
 خمسة عشر يوما ثم اسقط لكل شهر عدد ايامه حسب ما قد منا  
 آنفا فان كانت السنة كيسة فاسقط لا ذار الاول ثلاثين يوما  
 ولا ذار الثاني تسعة وعشرين يوما فان كانت غير كيسة فاسقط  
 لا ذار الاول تسعة وعشرين يوما وان كانت تامة فاسقط  
 لمرحشوان وكسليو ثلاثين يوما وان كانت ناقصة فاسقط لكل  
 واحد منها تسعة وعشرين يوما وان كانت معتدلة فاسقط  
 لمرحشوان تسعة وعشرين يوما وكسليو ثلاثين يوما ثم اعتبر  
 ذلك بان تنظر فان وجدت الفسح يوم الاحد فان العنصرة يوم  
 الاثنين ورأس السنة يوم الثلاثاء وعلى هذا المثال يجري العمل  
 وان الفسح لا يكون في يوم الاثنين والاربعاء والجمعة وهو  
 بد - و - فسحا - و ا د - ولا يكون رأس السنة •

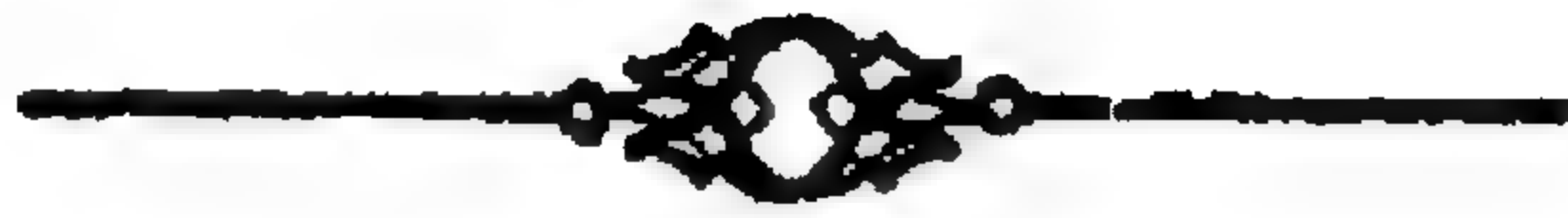
والحمد لله رب العالمين والصلوة على نبيه محمد وآله

# مقالة

في استخراج ساعات ما بين طلوع الفجر وطلوع الشمس

كل يوم من ايام السنة بمدينة قان

لأبي الحسن علي بن عبد الله بن محمد بن بامشاذ القاني



## الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بماصمة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى آخر الزمان

سنة ١٣٦٦ هـ

١٩٤٧ م

تعداد الطبع ٥٠٠  
١٣٥٦ ن

بسم الله الرحمن الرحيم  
وعليه تتوكل وبه نستعين

قال ابو الحسن علي بن عبد الله بن محمد بن با مشاذ القاني (١)  
سئلت استخراج ساعات ما بين طلوع الفجر وطلوع الشمس  
كل يوم من ايام السنة بمدينة قائن التي عرضها ثلث وثلثون درجة  
وخمس وخمسون دقيقة فاجبت السائل الى ما التمس واسعفته بما  
طلب واضفت اليه ايضا استخراج ساعات ما بين غروب الشمس  
وغروب الشفق لأنها اذا وجدت تلك فقد سهل وجد ان هذه  
وقد اردت ان احكى طريق استخراجها ليكون من نظر اليه  
ممن يشذ وصناعة الحساب والهندسة ويتعاطى علم الاشكال  
والهيئة يتقن وتحقق ان استخراجها باحكام ودراية وعلم ومعرفة  
ولم يتمسها مستنبطها ولم يقل ما قاله حدسا وتخميناً وهذا هو طريق  
استخراجها •

رصد واعتبر الاوائل طلوع الفجر وآخر غروب الشفق  
فأدتهم الحنة وطول التجربة ان ذلك يكون اذا صار ارتفاع

---

(١) «قائن» بلد قريب من «طبس» بين نيسابور واصبهان كذا قال السمعاني  
معجم البلدان . الشمس

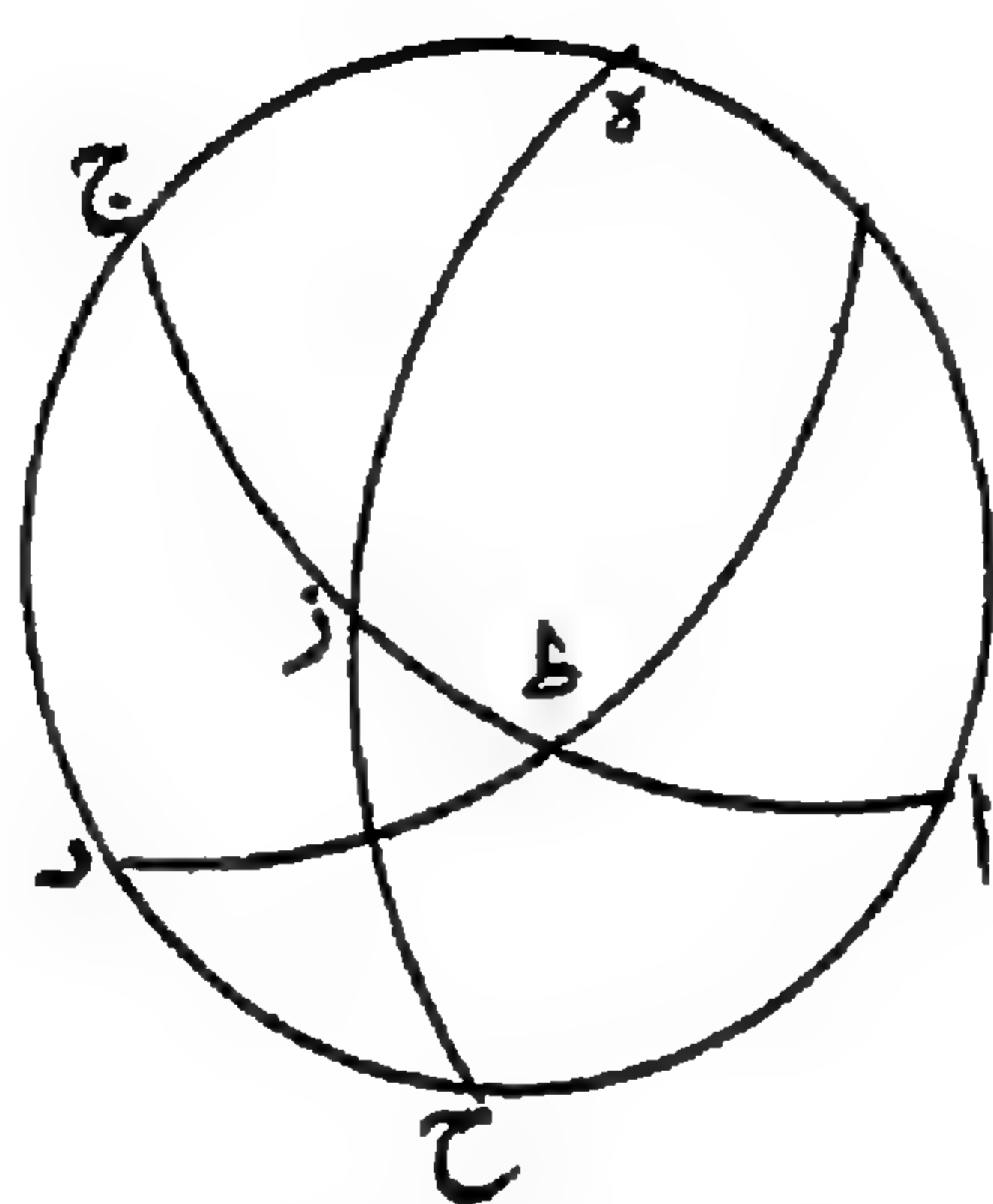
الشمس تحت الأرض سبع عشرة درجة فلما علمت ذلك حصلت بعده  
مادعتي الحاجة اليه .

- فنقول ممثلاً فلنكن دائرة عرض اقليم الرؤية دائرة - اب  
ج د - ونصف دائرة الافق - أزج - ونصف دائرة فلك البروج  
ه زح - ونصف دائرة الارتفاع - ب ط د - فيكون الارتفاع تحت  
الأرض قوس - ب ط - اذا فرضت الشمس على نقطة - ي - وقوس  
اح - تمام عرض اقليم الرؤية وقوس - زح - ربع دائرة وقوس  
زى - هي المطلوبة فاذا علمت هذه القوس أخذت مطالعها في هذه  
المدينة اعني قايين لأن المطالع يختلف باختلاف العروض وقسمت على  
خمسة عشر كان ما يخرج من القسمة ساعات ما بين طلوع الفجر الى  
طلوع الشمس ان كانت نقطة - ز - هي الطالعة وان كانت هي  
الغاربة كانت تلك ساعات ما بين غروب الشمس الى غروب الشفق  
فاذا كانت هيئة الفلك عند طلوع الفجر او غروب الشفق هكذا  
كانت نسبة جيب قوس - ط ي - الى جيب قوس - اح - كنسبة  
جيب قوس - زى - الى جيب قوس - زح - لأن زاويتي - اط  
قائماتان ف ضربت جيب قوس - ط ي - التي هي الارتفاع في الجيب  
الاعظم وجعلته اصلاً لأنه لا يتغير الى آخر العمل .

ثم ابتدأت من يوم يكون طلوع الفجر فيه مع طلوع اول الحمل  
فاذا كان الطالع معلوماً كان تمام عرض اقليم الرؤية معلوماً ف قسمت

الاصل على جيب تمام عرض اقليم الرؤية فكان ما خرج من القسمة  
جيب قوس - زى - فقوس هذا الجيب و أخذت مطالعها في هذه  
المدينة وكتبته ناحية ثم جعلت الطالع بعده سدس الحمل اعنى خمسة  
اجزاء منه وبعده ثلاثة وبعده نصفه وبعده ثلثه وبعده نصفه وثلثه  
وبعد اول الثور وكذلك الى آخر الحوت لأن ما بين كل سدين  
لا يقع فيه من الاختلاف ما يظهر وحسن (١) ثم اتخذت له جداول  
وكتبت ما استخراجته حسابا فيها ليسهل على الناظر معرفة ما اراد (٢)  
فأخذت اثني عشر وجها وكتبت على كل وجه اسم برج من البروج  
الاثني عشر التي اولها الحمل وآخرها الحوت وخطت على كل وجه  
سته اصفاح طولاً في ثلاثة اصفاح عرضاً وكتبت في الصفح الاول  
من الثلاثة الاصفاح العدد اعنى اجزاء كل برج الثلاثين وفي  
الثاني ازمان ساعات ما بين طلوع الفجر الى طلوع الشمس التي  
كل خمسة عشر منها ساعة وفي الثالث ازمان ساعات ما بين غروب  
الشمس الى غروب الشفق لأن زمان غروب كل جزء من اجزاء  
الفلك يكون مثل زمان طلوع نظيره كان ما كتبت في الصفح  
الثالث ما كتبه في الصفح الاول على بعد مائة وثمانين درجة منه .  
وانما لم اقسم الا زمان على خمسة عشر لأنى لو قسمتها عليه  
الحائى ذلك الى اتخاذ اكثرها تقريرا فاذا اردت ان ترفع الساعات

(١) كذا ولعله ويحس (٢) الشكل الاول



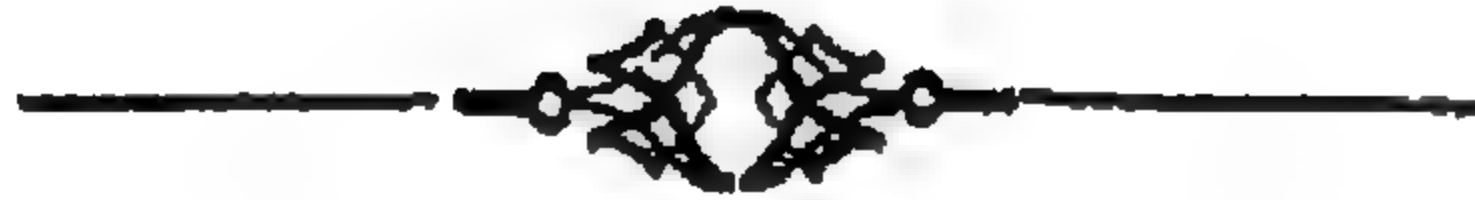
استخراج الساعات من  
شكل (١)



[illegible]



من الزاوية (١) فاعلم اولا الشمس في اى برج من البروج وفي اى  
 سدس من البرج الذى هى فيه فاذا عرفت هذا فخذ الوجه الذى  
 كتب على رأسه اسم البرج الذى الشمس فيه وانظر ما بمحذاه  
 السدس الذى الشمس فيه فما وجدت بمحذاته فهو ازمان الساعات  
 لطلوع الفجر والآخر لغروب الشفق والحمد لله اولا وآخرا (٢) •




---

(١) اعلمه بمعنى الازياج (٢) الشكل المتعلق بمجدول ازمان ساعات ما بين  
 طلوع الفجر وطلوع الشمس او غروبها وغروب الشفق .



# رسالة

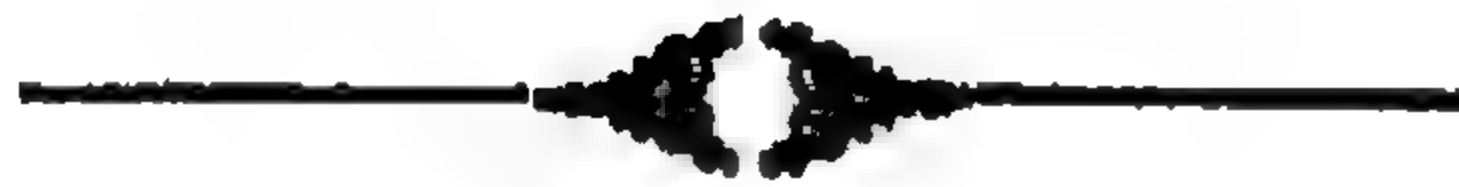
أبي الوفاء محمد بن محمد البوزجاني

المتوفى سنة ست و سبعين وثلاث مائة رحمه الله

إلى أبي علي أحمد بن علي بن السكر

في إقامة البرهان على الدائر من الفلك من قوس

النهار وارتفاع نصف النهار وارتفاع الوقت



## الطبعة الأولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بعاصمة الدولة

الآصفية حيدرآباد الدكن لازالت شمس

افاداتها بازغة وبدور افاضاتها

طالعة الى آخر الزمن

سنة ١٣٦٢ هـ

## بسم الله الرحمن الرحيم

لولا ما انت عليه ايها الفاضل من شريف اخلاقك وكرم  
افعالك ومحبتك للنظر في هذه المعاني من العلوم التعليمية لما سهل على  
الفكر في شيء منه مع العلل المتواترة وتقسيم القلب بالاسفار  
الدائمة ولكن محبتك للرياضيات ولما تعلم بالبرهان الهندسي مع  
ما ينضاف اليه من ايديك القديمة وحقوقك الواجبة يحملني على  
الفكر فيما هو اصعب من هذا وابعد من الوهم منه وارجو ان الله  
يعينني على ذلك ويلغني المحاب فيما يؤثره ان شاء الله وبه الثقة •  
وقد كنا تجار بنا في هذه الايام معاني من الهيئة فسمعتك  
تحكي عن قوم من افاضل وقتنا ان الدائرة من الفلك ليس تعلم حقيقته  
ولا يمكن ان يبرهن عليه وخاصة اذا كانت الشمس في البروج  
الشمالية او الجنوية وان الرسالة التي يعمل بها الخاص والعام المثبتة في  
اكثر الزيجات وهي المنسوبة الى حبش بن عبد الله الحاسب انما هي  
عن تمر يب دون تحقيق - فعذلم ذلك على وعلمت ان الذي حملهم على

هذا الكلام قلة رياضيهم في الاصول الهندسية وان دربتهم في الاشكال الكرية يسيرة فاقمت البرهان على تلك الرسالة واوضحت البرهان على هذه المعاني بوجوه اخر وبينت اختلاف وجوه يقع فيه فان المعنى الثاني قد يجوز ان يقال ان كثيرا من المتقدمين قد غلطوا فيه فاما معرفة ما مضى النهار من ساعة اغنى الدائر من الفلك منذ وقت طلوع الشمس الى وقت القياس فانه يعلم من وجوه كثيرة فان قوس النهار وارتفاع نصف النهار وموضع الشمس وعرض البلد وسعة المشرق اذا كان ارتفاع الوقت او سمت الوقت او جيب الطالع مع شيء من هذه المعاني معلومة فان الدائر من الفلك يكون معلوما ضرورة بالبرهان الهندسي الذي لا يشوبه شيء من الشكوك وكذلك يعلم كل واحد من المعاني الباقية اذا كان ثلاثة معاني اخر معلومة غيره ولو لا علمه من ضيق الوقت لاوردت البرهان على جميعها فان الامر في ذلك سهل ولست اشك انه سهل عليك اذا المعنت الفكر فيما اوردته في هذا الموضع .

### مقدمات

فضل النهار هو فضل ما بين قوس النهار ونصف الدائرة المثلثي في الكرة - جيب النهار هو جيب قوس النهار معكوسا - جيب نصف فضل النهار هو فضل ما بين جيب النهار والجيب الاعظم .

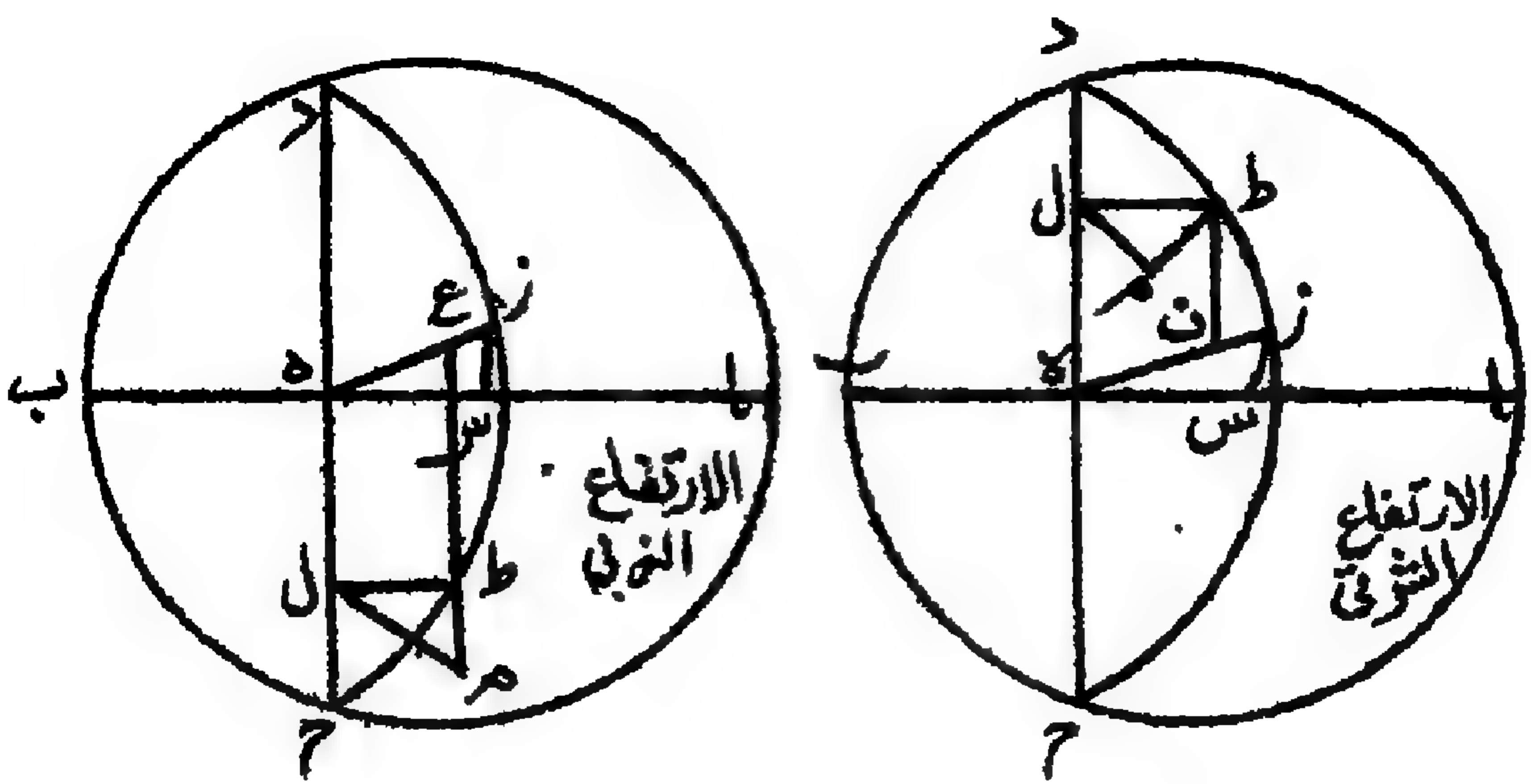
### معرفة الدائر من الفلك

اذا كان قوس النهار وارتفاع نصف النهار وارتفاع

## في البرهان على الدائر من الفلك

الوقت معلومة بالرسالة المروفة فترسم دائرة، اب ج د،  
وتوهمها دائرة الافق ونخرج قطر ه، اب، وتوهمه الفصل  
المشترك لدائرة نصف النهار ودائرة الافق ونجعل قوس، ج ز د،  
قوس النهار فيكون خط، ج د، الفصل المشترك للدائرة اليومية  
ودائرة الافق ونقسم، ج ر د، بنصفين على نقطة، ر، ونجعل  
نقطة، ط، مركز الشمس فيكون قوس، ط د، الدائر من الفلك  
وهو الذي نريد ان نعلمه ونصل، ز ه، فلان دائرة نصف النهار  
تقطع كل واحدة من دائرة الافق والدائرة اليومية على زوايا  
قائمة فيكون خط، ز ه، عمودا على خط، ج د، ونخرج من نقطة  
، ط، خط، ط ل، موازيا لخط، ر ه، ونخرج من نقطتي، ز ط،  
خطي، ط م، ز س، عمودين على سطح الافق ونصل، م ن، فلان  
خط، ز ه، مواز لخط، ط ل، وخط، ز س، مواز لخط، ط م،  
لانهما جميعا عمودان على سطح الافق - تكون زاوية، ل ط م،  
مساوية لزاوية، ه ز س، كما بين اقليدس في المقالة الحادية عشر من  
الاصول، وزاويتا، م س، قائمتان يكون مثلث، ط م ل، شبيها  
بمثلث، ز ه س، كما بين في المقالة السادسة من كتاب الاصول  
ولأجل ذلك تكون نسبة خط، ط م، الى خط، ط ل، كنسبة  
خط، س ز، الى خط، ز ه، ولكن خط، ط م، معلوم لأنه جيب  
ارتفاع الشمس الوقتي وخط، ز س، معلوم لأنه جيب ارتفاع نصف  
النهار وخط، ه، معلوم لأنه جيب النهار يكون خط، ط ل، معلوما  
فيكون





رسالة ابي الوفا ص ٥

فيكون فصل ما بين، ط ل، و، ز ه، معلوما لأنها جميعا معلومان وهو خط، ز ع، لكن، ز ع، هو جيب قوس، ز ط، المعكوس قوس، ز ط، معلومة وقوس، ز د، معلومة لأنها نصف قوس النهار قوس، ط س، معلومة وهو الدائر من الفلك منذ وقت طلوع الشمس الى وقت القياس وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

هذا البرهان بحسب رسالة حبش وغيره من الحساب وهو ان نضرب جيب ارتفاع الوقت في جيب النهار ونقسم ما اجتمع على جيب ارتفاع نصف النهار فما خرج من القسمة القيناه من جيب النهار فما بقي جعلناه قوسا معكوسا واستقطناه من نصف قوس النهار اذا كان قياسنا قبل نصف النهار وزدناه على فصل نصف النهار ان كان قياسنا بعد نصف النهار فما بقي بعد ذلك او اجتمع فهو الدائر من الفلك •

## معرفة ما مضى من النهار من ساعة

بوجه احسن من الذي تقدم ذكره

ينبغي ان تقدم لهذا البرهان مقدمة مستعان بها على عمله

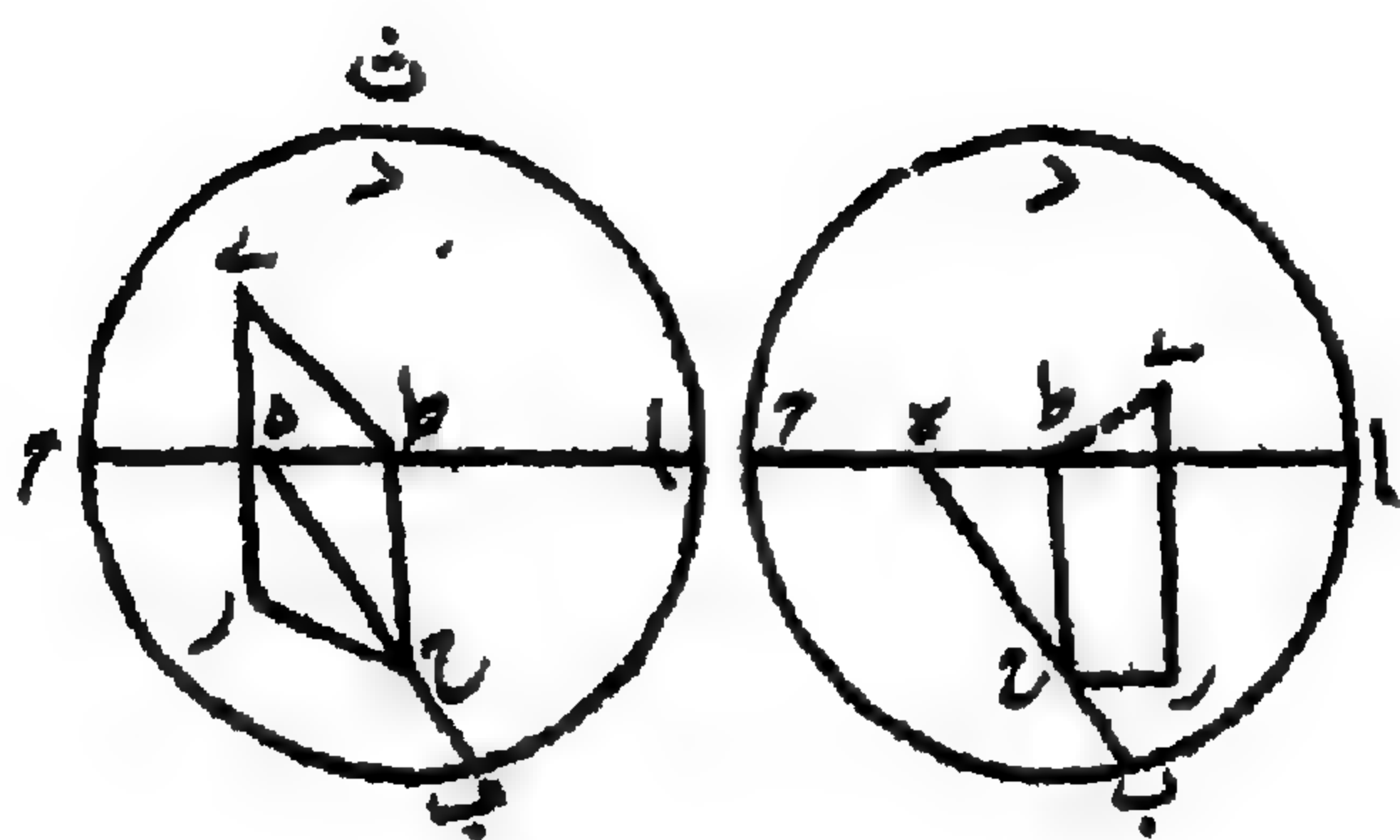
وهي هذه •

اذا اخرج من مركز الشمس عمود الى جيب النهار واخرج من مسقط العمود الى الفصل المشترك دائرة نصف النهار ودائرة الافق فان ذلك العمود يكون مساويا لجيب ارتفاع

الشمس الوقتي .

فلتكن قوس ، ا ج ، بين دائرة ، ا ب ج د ، نصف دائرة نصف النهار الظاهر وقوس ، ا د ، نصف دائرة الافق يكون خط ، ا ب ، الفصل المشترك لدائرة نصف النهار ودائرة الافق وليكن ، ب ه ، جيب النهار ومركز الشمس نقطة ، ز ، ولنخرج من نقطة ، ز ، عمود ، ز ح ، ومن نقطة ، ح ، عمود ، ح ط ، فاقول ان عمود ، ز ح ، مساو لجيب ارتفاع الشمس الوقتي - برهان ذلك ان نخرج من نقطة ، ز ، عمود ، ز ي ، على سطح الافق فهو مواز لخط ، ح ط ، لأن ، ح ط ، في دائرة نصف النهار القائم على زوايا قائمة فهو عمود على سطح الافق وكل عمودين على سطح واحد فهما متوازيان وقد تبين ذلك اجمع في المقالة الحادية عشر من كتاب اقليدس في الاصول فكل واحدة من زاويتي ، ط ي ، قائمة لان الدائرة اليومية قائمة على سطح دائرة نصف النهار على زوايا قائمة وقد اخرج في الدائرة اليومية خط ، ز ح ، عمودا على ، ب ه ، الفصل المشترك لهما يكون ، ز ح ، عمودا على سطح دائرة نصف النهار فهو عمود على جميع الخطوط التي تخرج من نقطة ، ح ، في سطح دائرة نصف النهار - وقد تبين ذلك ايضا اجمع في المقالة الحادية عشر من كتاب اقليدس في الاصول فزاوية ، ز ح ط ، ايضا قائمة فذوا ربعة اضلاع ، ز ح ط ي ، قائمة الزوايا متوازي الاضلاع فاضلاعه





رساله ابی الوفاص

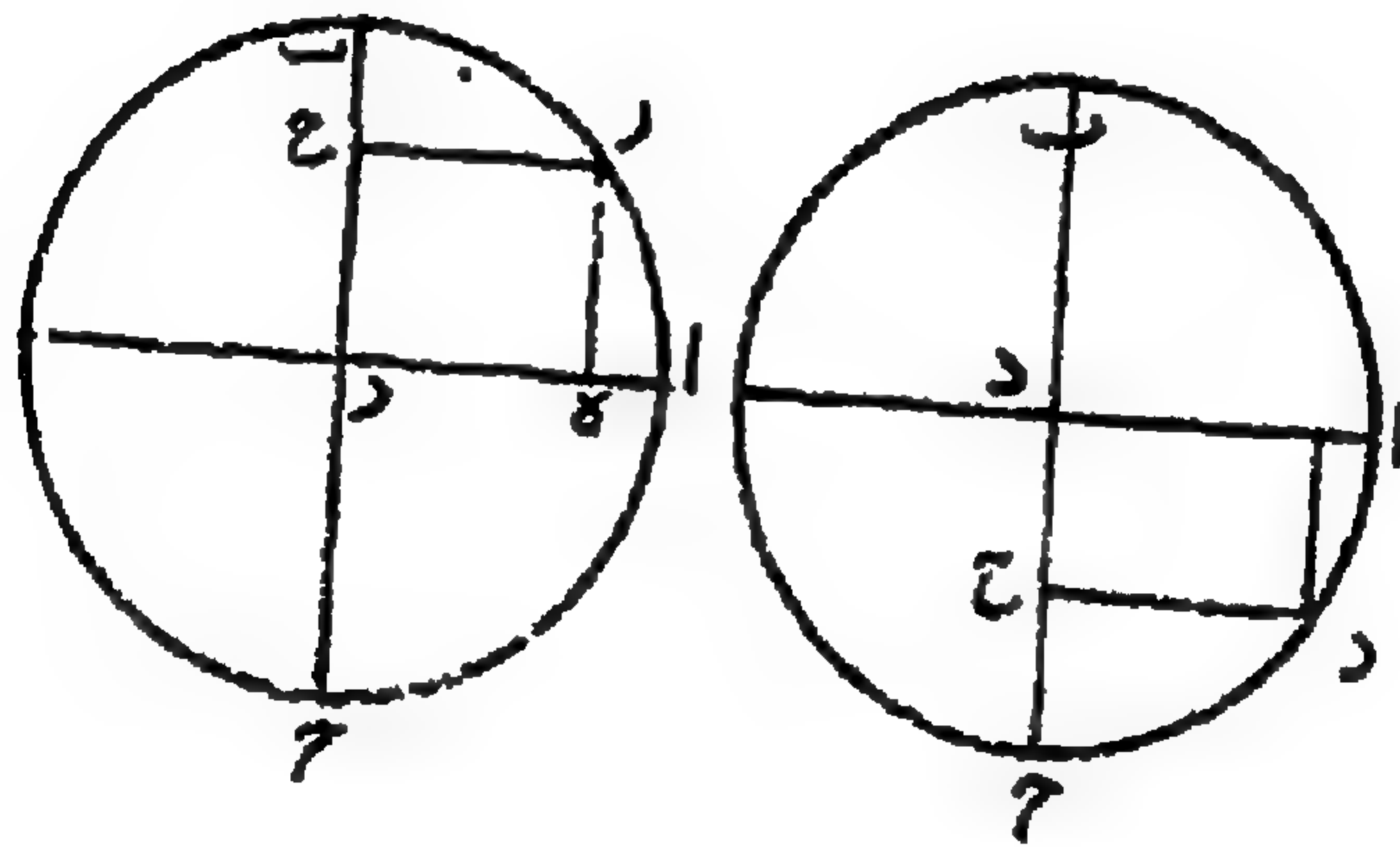
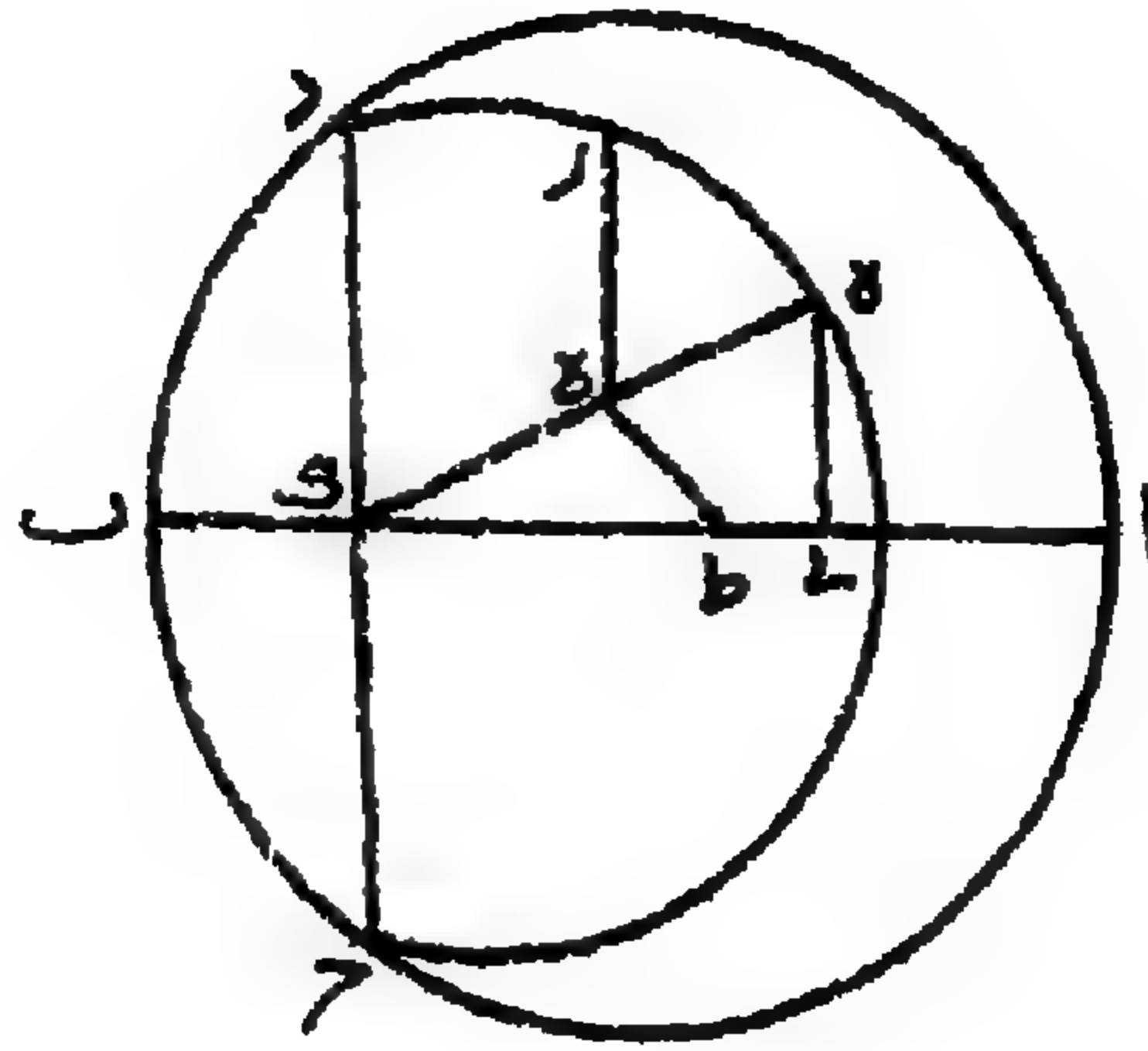
فاضلاعه المتقابلة متساوية كما تبين في المقالة الاولى من كتاب  
اقليدس في الاصول فخط ، زى ، مساو لخط ، ح ط ، لكن خط  
، زى ، هو جيب الارتفاع للشمس الوقتى فخط ، ح ط ، مساو  
لجيب ارتفاع الشمس الوقتى وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

واذ قد تبين ذلك فانا نبين كيف نعلم ما دار من الفلك على  
اختلاف وجوهه فلتكن دائرة الافق دائرة ، ادب ج ، وخط ، اج ،  
الفصل المشترك لدائرة نصف النهار ودائرة الافق وقوس ، ج د ،  
قوس نهار اليوم والشمس على نقطة ، ز ، ونخرج من نقطة ، ز ، خط  
، ز ح ، عمودا على ، ه ح ، الذى جيب النهار ونخرج من نقطة ، ح ، خط  
، ح ط ، عمودا على خط ، اب ، فيكون لما يينا خط ، ح ط ، ارتفاع  
الشمس الوقتى ونخرج من نقطة ، ه ، عمود ، ه ي ، على خط ، اب ،  
فيكون ، ه ي ، جيب ارتفاع نصف النهار اليوم فمثلا ، ه ي ط ،  
ح ط ي ، متشابهان لان خط ، ح ط ، مواز لخط ، ه ي ، وقد بين ذلك  
اقليدس في المقالة السادسة فتكون نسبة ، ب ه ، الى ، ه ي ، كنسبة  
، ح ط ، الى ، ح ي ، وخط ، ب ه ، معلوم لانه جيب ارتفاع نصف  
النهار اليومى وخط ، ه ي ، معلوم لانه جيب النهار وخط ، ط ي  
معلوم لانه جيب ارتفاع الشمس الوقتى ليكون خط ، ح ي  
ايضا معلوما واذ قد علمنا خط ، ح ي ، فانا نبين اختلاف الوجوه  
الذى يقع في الدائر بعد معرفة خط ، ح ي ، فنجعل دائرة

ا، ب ج، الدائرة اليومية وقوس، ب، ا، ج قوس النهار  
 وخط، ا ط، جيب النهار وخط، ر ه، مساويا لخط، ح، ط،  
 الذي علمناه والشمس على نقطة، ز، فالشمس في يوم القياس  
 ليس يخلو من ان تكون في احد الاعتدالين او يكون مائلا  
 عن الاعتدال فان قوس، ج ا ب، يكون نصف دائرة وخط،  
 ز، ه، يكون جيب قوس، ز ب، الذي هو الدائرة لأن، ب  
 ج، قطر الدائرة فان كان القياس شرقيا فان خط، ز ه،  
 يكون جيب الدائر وان كان القياس غربيا فان خط، ز ه،  
 يكون جيب الدائر فان تمام الدائرة الى قوس النهار التي  
 هي نصف الدائرة وقوس، ز ب، يكون الدائر فان كانت  
 الشمس في ابروج الشمالية فان قوس النهار لا محالة يكون  
 اعظم من نصف دائرة عظمى ونجعل لذلك مثالا آخريتين منه صحة  
 ما نريده من اختلاف الاوضاع .

وذلك بان نجعل دائرة، ا ب ج، كما علمنا الدائرة اليومية  
 وقوس، ب ا ج، قوس النهار وخط، ا ب، جيب النهار وخط، د ه،  
 مساويا لخط، د ك، الذي علمنا آنفا ونقطة، ي، موضع الشمس  
 ونقطة، ط، مركز الدائرة وخط، ك ط ي، قطر الدائرة تكون  
 قوس، ز ب، الدائر ويكون خط، ط ك، جيب نصف فضل النهار  
 لأن قوس، ك ب، فضل النهار فان كان خط، د ك، اطول من جيب





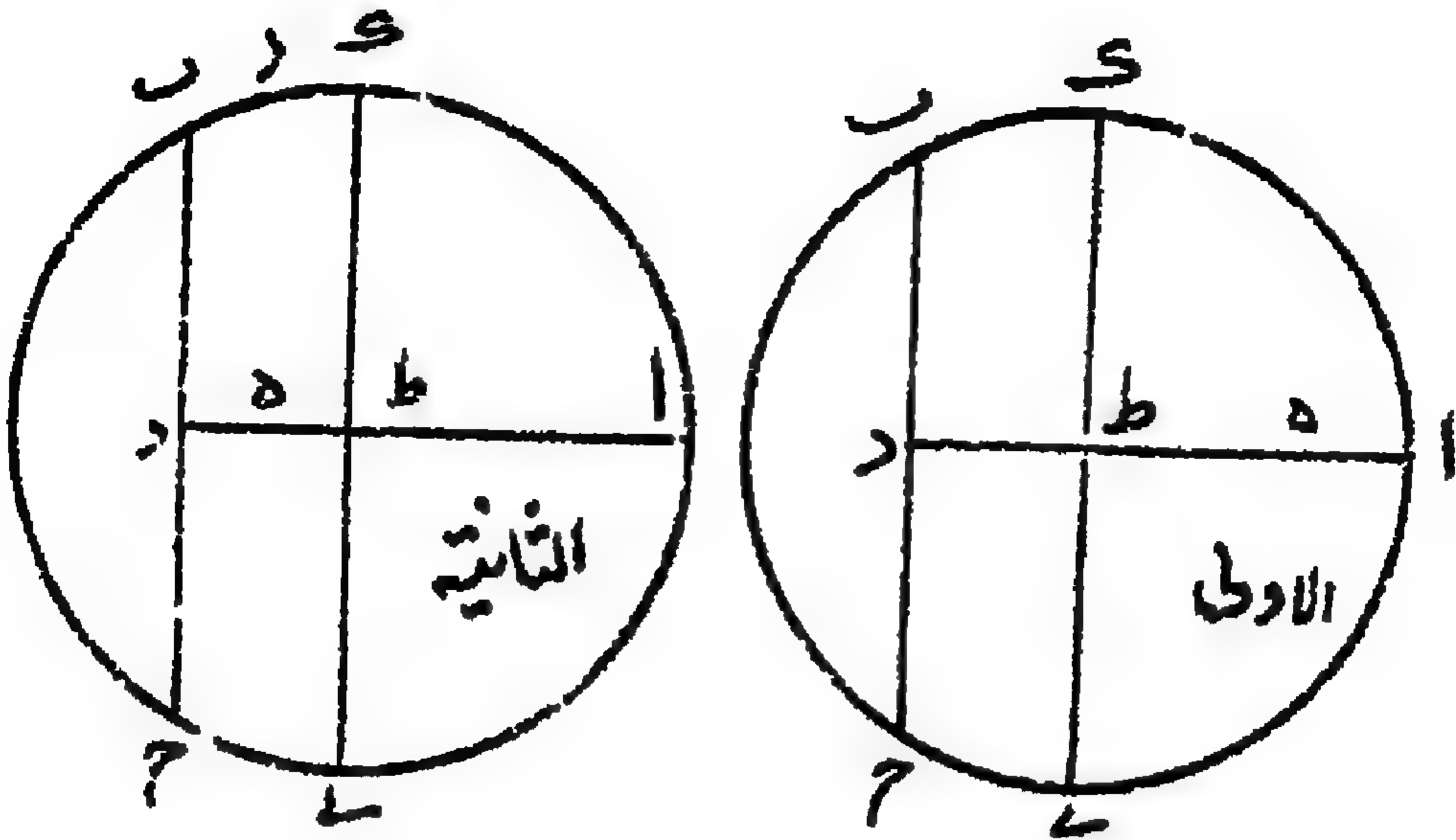
رسالة أبي الوفا ص ٩

نصف فضل النهار او اقصر منه كما هو في الصورة الاولى  
والثانية فان الدائر يكون معلوما وذلك ان خط ، د ك ، معلوم  
كما قد تبين فيما تقدم ، فط د ، معلوم لأنه جيب نصف فضل النهار  
يصير خط ، ه ط ، معلوما وهو جيب قوس ، ز ك ، وقوس ، ز ك ،  
معلوم لأنها نصف فضل النهار قوس ، ز ب ، معلوم وهي الدائر ان  
كان قياسنا شرقيا وهو تمام الدائرة الى قوس النهار ان كان غربيا  
فان كان خط ، د ه ، مساويا لجيب نصف فضل النهار فان الدائر يكون  
حينئذ مساويا لنصف فضل النهار كما هو موجود في الصورة الثالثة  
وهي هذه (١) فان كانت الشمس في البروج الجنوبية فان قوس  
النهار لا محالة يكون اصغر من نصف الدائرة العظمى وبمثل لذلك  
الصورة الرابعة فيكون خط ، ب ط ، هو قطر الدائرة وقوس ، ب  
ا ج ، قوس النهار وخط ، ا د ، جيب النهار وخط ، د ح ، جيب  
نصف فضل النهار وقوس ، ب ط ، نصف فضل النهار ، ز ب ، وقوس  
الدائر فلان ، د ه ، معلوم لأنه مساو لخط ، ح ك ، الذي علمناه  
و ، د ح ، معلوم لأنه جيب نصف فضل النهار يكون جميع خط ، ه ح ،  
معلوما وهو جيب قوس ، ز ط ، فقوس ، ز ط ، معلومة و ، ب ط ،  
معلوم انسه نصف فضل النهار ، فز ب ، معلوم وهو الدائر او تمام  
الدائر الى قوس النهار (٢) .

## رسالة الدائر بحسب هذا البرهان

نضرب جيب ارتفاع الشمس الوقتي في جيب النهار فما  
اجتمع تقسمه على جيب ارتفاع نصف النهار اليوم فما خرج من  
القسمة نحفظه فان كانت الشمس في احد الاعتدالين فانا تقوس  
ما حفظناه في جدول الجيب فما خرج من القوس فهو الدائر ان  
كان القياس شرقيا وان كانت الشمس في البروج الشمالية فانا  
ننظر الى ما حفظناه فان كان اكثر من جيب نصف فضل النهار القينا  
منه جيب نصف فضل النهار وجعلنا ما بقي قوسا وزدناه على فضل  
النهار فما اجتمع فهو الدائر ان كان القياس شرقيا، وان كان ما حفظناه  
اقل من جيب نصف فضل النهار اسقطناه من جيب نصف النهار  
وجعلنا ما بقي قوسا والقينا ذلك القوس من نصف فضل النهار فما  
بقي فهو الدائر ان كان القياس شرقيا وان كان ما حفظناه مساويا لجيب  
نصف فضل النهار فان الدائر حيثئذ تكون مساويا لنصف فضل  
النهار فان كانت الشمس في البروج الجنوبية فانا نزيد ما حفظناه  
على جيب نصف فضل النهار فما احتسع قوسناه في جدول الجيب  
فما خرج من القوس القينامنه نصف فضل النهار فما بقي فهو الدائر  
ان كان القياس شرقيا وفي جميع ما تقدم ذكره ان كان القياس غربيا  
فانا نسقط الدائر الذي حصل معنا والقياس شرقي من قوس  
النهار فما بقي هو الدائر من الفلك منذ وقت طلوع الشمس الى  
وقت القياس .





رسالة: ابي الوفا صرا

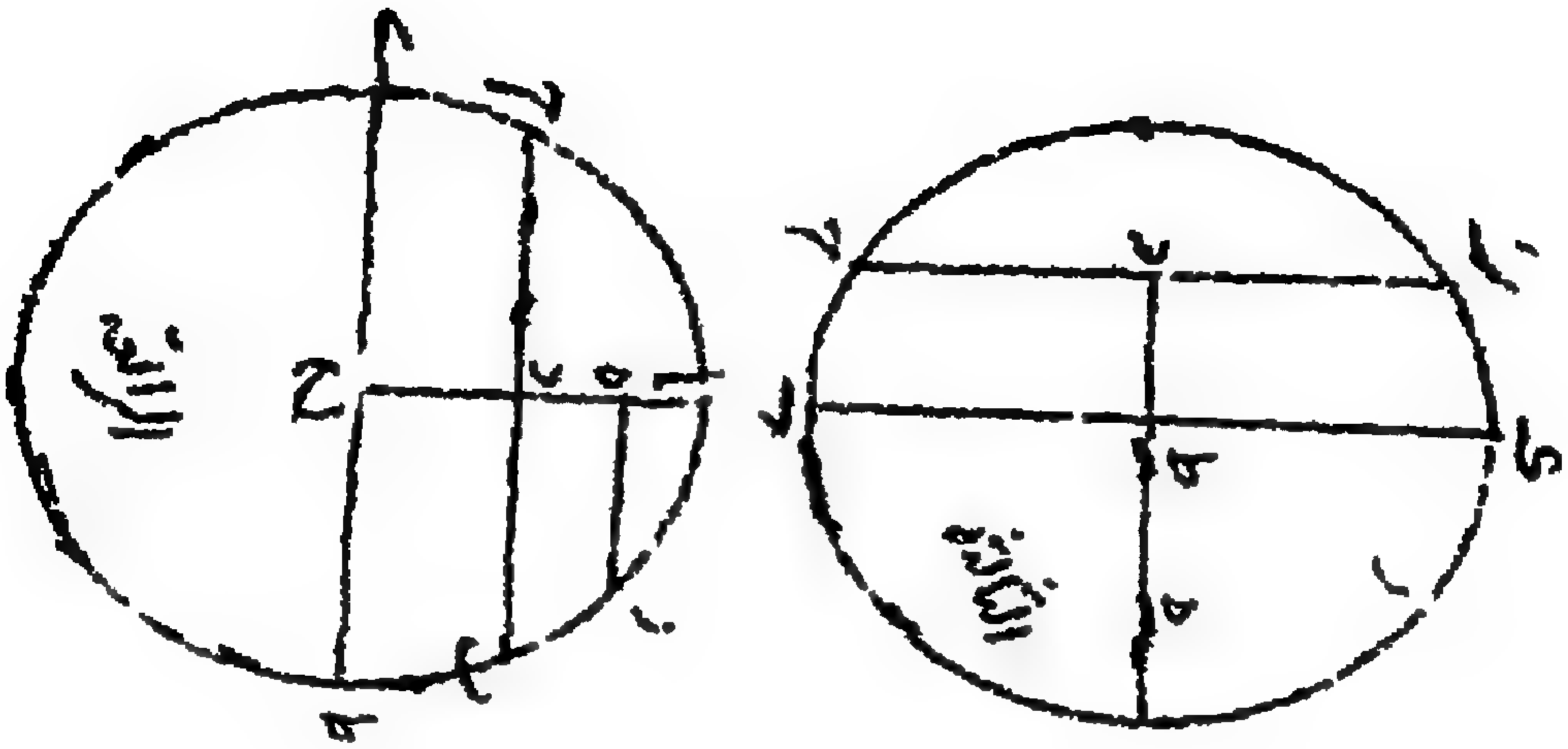
## معرفة الدائر بالشكل القطاع

فلتكن دائرة الافق دائرة، ا ب ج د، ودائرة نصف النهار دائرة، ا ه ج، ودائرة معدل النهار دائرة، ب ه د، وصمت الرأس نقطة، ز، ولتكن الشمس في احد الاعتدالين وليكن موضعها نقطة، ح، ولنرسم على تقطبي، ز ح، قوس، ز ح ط، من دائرة عظيمة كما علمنا ثاوذوسيوس في المقالة الاولى من كتاب الاكر فتكون قوس، ح ط، ارتفاع الشمس الوقتي فلأنه قد تقاطع فيما بين قوسي، ا ز، ا ب، قوسا، ز ط، ب ه، تكون نسبة جيب قوس، ز ا، الى جيب قوس، ا ه، مؤلفة من نسبة جيب قوس، ب ط، الى جيب قوس، ط ح، ومن نسبة جيب قوس، ب ج، الى جيب قوس، ب ه، لسكن قوس، ز ا، مساو لقوس، ز ط، تصير نسبة جيب قوس، ح ط، الى جيب قوس، ا ه، كنسبة جيب قوس، ب ح، الى جيب قوس، ب ه، وقوس، ح ط، معلومة لأنها ارتفاع الشمس الوقتي وقوس، ا ه، معلوم لانه ارتفاع نصف النهار لليوم وقوس، ب ه، معلوم لأنه نصف قوس النهار فتصير قوس، ب ح، معلومة وهو الدائر من الفلك (١) •

وايضا فلتكن الشمس في البروج الشمالية او الجنوبية ونجعل دائرة، ا ب ج، نصف النهار ونصف دائرة الافق، ا د ب، وربع معدل النهار، ج د، ومركز الشمس نقطة، د، وصمت الرأس نقطة

هـ، ونجيز على نقطتي هـ ز، قوس هـ ز ط، فتكون قوس هـ ز ط، قوس الارتفاع وهو معلوم فلا نه قد تقاطع فيما بين قوسي، ك ز ح ج، قوسا، ك ل، ح د، تكون نسبة جيب قوس، ك ج، الى جيب قوس، ج هـ، مؤلفة من نسبة جيب قوس، ك ل، الى جيب قوس، ل ز، ومن نسبة جيب قوس، ح ز، الى جيب قوس، ح هـ، لكن قوس، ك ج، مساو لقوس، ك ل، تكون نسبة جيب قوس، ل ز، الى جيب قوس، ج هـ، كنسبة جيب قوس، ح ز، الى جيب قوس، ح ط، وقوس، ل ز معلومة لأنها ميل درجة الشمس و، ج هـ، معلوم لأنه عرض البلد يكون، ح ز، معلوما لأن تفاضل قوسي، ح هـ، ح ز، معلوم وهو، ز هـ، نبقى قوس، ح ط، معلوما وايضا نسبة جيب قوس، هـ ا، الى جيب قوس، ج ا، مؤلفة من نسبة جيب قوس، هـ ط، الى جيب قوس، ط ح، من نسبة جيب قوس، ز ح، الى جيب قوس، ز ك، يكون لأجل ما قد منا ذكره قوس، د ح، معلومة فقوس، ح ج، معلومة وايضا من أجل ان نسبة جيب قوس، ك هـ، الى جيب قوس، ج هـ، مؤلفة من نسبة جيب قوس، ك ز، الى جيب قوس، ز ل، ومن نسبة جيب قوس، ح ل، الى جيب قوس، ح ج، تكون قوس، ل ح، معلومة وقوس، ج ل، معلومة وهو تمام السدور الى نصف قوس النهار (١) •

(١) الشكل



رسالة ابن الوفا ص ١٣



## معرفة الدائر و الشمس

### الشمالية و السميت شمالي

وايضا فلتكن دائرة الافق دائرة، ا ب ج د، ودائرة  
 نصف النهار، ب ه د، ودائرة معدل النهار، ج ه، وسميت الرأس  
 نقطة، ز، وموضع الشمس نقطة، ح، ونرسم على نقطتي، د ح، دائرة  
 ز ح ك، من دائرة عظيمة فتكون، ح ك، قوس الارتفاع الوقتي  
 وهو معلوم وليكن قطب معدل النهار نقطة، ي، ونرسم على نقطتي، ب ح،  
 قوسي، م ي، ح ك، من دائرة عظيمة فتكون قوس، ه ط، تمام الدائر  
 الى نصف قوس النهار فقوس، ح ط، تمام نصف فضل النهار الى  
 الدائر فلا نه قد تقاطع فيما بين قوسي، ز ك م، ك، قوسا، ز ب، م ح،  
 تكون نسبة جيب قوس، ز ك، الى جيب قوس، ك ح، مؤلفة من  
 نسبة جيب قوس، ز ب، الى جيب قوس، ب ي، ومن نسبة جيب  
 قوس، م ك، الى جيب قوس، م ح، وقوس، ز ك، مساو لقوس  
 ز ب، فتصير نسبة جيب قوس، ي ب، الى جيب قوس، ح ك،  
 كنسبة جيب قوس، م ي، الى جيب قوس، م ح، وقوس، ي ب،  
 عرض البلد وقوس، ح ك، ارتفاع الشمس الوقتي وهما معلومان  
 وتفاضل قوسي، م ي، م ح، معلوم وهو قوس، ي ح، لأنه تمام ميل  
 درجة الشمس فقوس، م ي، معلوم •

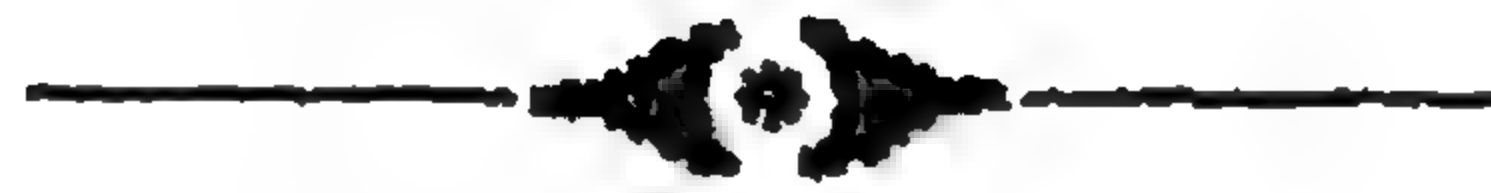
وايضا قد تقاطع فيما بين قوسي، ه ج، م ج، قوسا، ه ب، م ط،

تكون نسبة جيب قوس، هـ ج، الى جيب قوس، ح ط، مؤلفة من نسبة  
 جيب قوس، هـ ب، الى جيب قوس، ب ي، ومن نسبة جيب قوس  
 م ي، الى جيب قوس، م ط، وقوس، م ج، ربع دائرة معدل النهار  
 وقوس، هـ ب، ربع دائرة مع عرض البلد وقوس، ب ي، عرض البلد  
 قوس معلوم لما قد بيناه وقوس، م ط، معلوم لأنهار ربع دائرة مع، ي،  
 يكون قوس، ح ط، معلومة فقوس، هـ ط، معلومة وهي تمام الدائر الى  
 نصف قوس النهار.. وانت اذا تأملت البرهان على الدائر اذا كانت  
 الشمس مائلة عن معدل النهار ويكون الدائر اقل من نصف فضل  
 النهار وقفت عليه بسهولة ان شاء الله تعالى .

تمت رسالة ابي الوفاء في معرفة ماضى من النهار من ساعة  
 واقامة البرهان على ذلك.. والحمد لله كثير او صلواته على نبيه محمد  
 وآله اجمعين .

تمت الرسالة بعونه تعالى

رسالة  
في  
مساحة الجحسم المكافي  
للشيخ ابي سهل ويمن بن رستم القوهي  
الموجود في سنة ثلاثمائة وثمانين من الهجرة



الطبعة الاولى  
بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية  
حيدرآباد الدكن  
صانها الله تعالى عن جميع البلايا والفتن

سنة ١٣٦٧ هـ  
١٩٤٧ م  
تعداد الطبع ٥٠٠  
١٣٥٧ ف



## مساحة الجسم المكافى

بسم الله الرحمن الرحيم

لما كان العلم بمساحة الاجسام والاشكال وبقادير بنسبة بعضها الى بعض قبل العلم بمعرفة مراكز افعالها لانه المقدمة لها اذ لا يجوز وجود مراكز الاثقال الابدال العلم بمساحتها ، فلهذا لما استقصينا النظر فى علم المساحة وفرغنا منه كالذى فى كتاب ارشميدس فى الكرة والاسطوانة وغير ذلك من الكتب •

فبدا أنا بتأليف كتاب مراكز الاثقال واستقصينا النظر فيه غاية الاستقصاء حتى وجدنا مراكز افعال عدته اشكال لم يحددها احد من القدماء المبرزين فى هذا العلم فضلا من دونهم من المتأخرين ولا سمعنا بذكر وجودها •

وهو ايضا مثل وجود مركز ثقل قطعة من كرة او مجسم قطع ناقص او قطع زائد الذى لم يكن موجودا الى وقتنا هذا فلما وجدنا ذلك طمعنا فى ان نجد مراكز افعال اشكال اخر لم توجد افعالها فيما قبل كمركز ثقل الجسم المكافى ولم يكن بد فى وجود مركز ثقله من معرفة مساحته اولا كما قلنا آنفا •

ولم يكن كتاب موجود فى مساحة المجسم المكافى إلا ما ألفه أبو الحسن ثابت بن قرة وهو موجود مع أكثر اصحابنا لكنه كبير الحجم كثير الاشكال عدديا وخطوطيا وغيرها تبلغ اشكاله الى قريب من اربعين شكلا وكلها مقدمات اشكل واحد هو معرفة مساحة المجسم المكافى .

ولما نظرنا فيه كان كتاب ارشيدس فى الكرة والاسطوانة مع صعوبته ومع ان فيه (١) كثيرة من المساحة اسهل من قراءة ذلك الكتاب وهو عرض واحد اعنى مساحة المجسم المكافى .  
 فلهذا ما وقفنا على شىء منه بعد رغبتنا فيه وظننا ان حال كل راغب فى قرائته كحالنا فيه من الوقت الذى ألفه ثابت الى وقتنا هذا اعنى انه لم يقف عليه احد كما لم تقف نحن عليه فلاجل ذلك حددنا النظر فى استخراج مساحة هذا الشكل ابتداءا ووجدنا مساحته بطريق مستغنية عن تلك المقدمات كلها وغير محتاجة الى شىء منها .  
 وكل من نظر فى هذا وكان من اصحابنا علم ان الامر كما قلنا ولولا ان تأليف كتاب مراکز الاثقال اضطرنا الى معرفة مساحة هذا الشكل الذى استخرجه ثابت بطريقة اولو كنا وقفنا عليه من كتابه واشتغلنا باستخراج شىء قد استخرجه غيرنا بأى وجه كان ولا تكلمنا فى طريق استخراج من تقدمنا طويلا كان او قصيرا سهلا كان او صعبا مستغنيا عن المقدمات او محتاجا اليها لأن ذلك

(١) ما نعلم فى الاصل ولعله صعبة

## مساحة المجسم المكافئ

ليس من عادتنا لاسيما ومسا لك هذه العلوم كثيرة واسعة .

فنبتدىء الآن ونقول اذا دار قطع مكافئ مع السطح المتوازي الاضلاع الذى يحيط به قطر ذلك القطع ونصف قاعدته ومع الخطوط الترتيب لذلك القطر ومع خطوط ذلك القطر حتى تعينه الادارة الى حيث بدأت منه فان المجسم الذى يحدث من ادارة سطح ذلك القطع هو المجسم المكافئ والمجسم الذى يحدث به قطر القطع ونصف قاعدته هو الاسطوانة للمجسم المكافئ وفى ذلك القطر هو ايضا قطر المجسم المكافئ والسطوح التى تحدث من ادارة خطوط الترتيب نسميها سطوح الترتيب للمجسم المكافئ والمجسمات التى تحدث فيما بين سطوح الترتيب نسميها مدورات المجسم المكافئ وما كان منها حادثا من السطح المتوازي الاضلاع الذى يقع بعضه خارجا من القطع ويكون زاوية من زواياه على محيطه نسميه المدور الذى على المجسم المكافئ .

ونسى المدورين اللذين احدهما واقع فى المجسم المكافئ والآخر واقع عليه نظيرين اذا كان الذى وقع فيه منفصلا من الذى وقع عليه اعنى بذلك ان يشتركا فى ارتفاع واحد وكل مجسم يحدث من ادارة احد السطوح التى على ذلك القطع حول ذلك القطر اى سطح كان نسميه مجسم ذلك السطح او المجسم الكائن من ذلك السطح شبيها كان بالطوق او بالاسطوانة او بغيرهما .

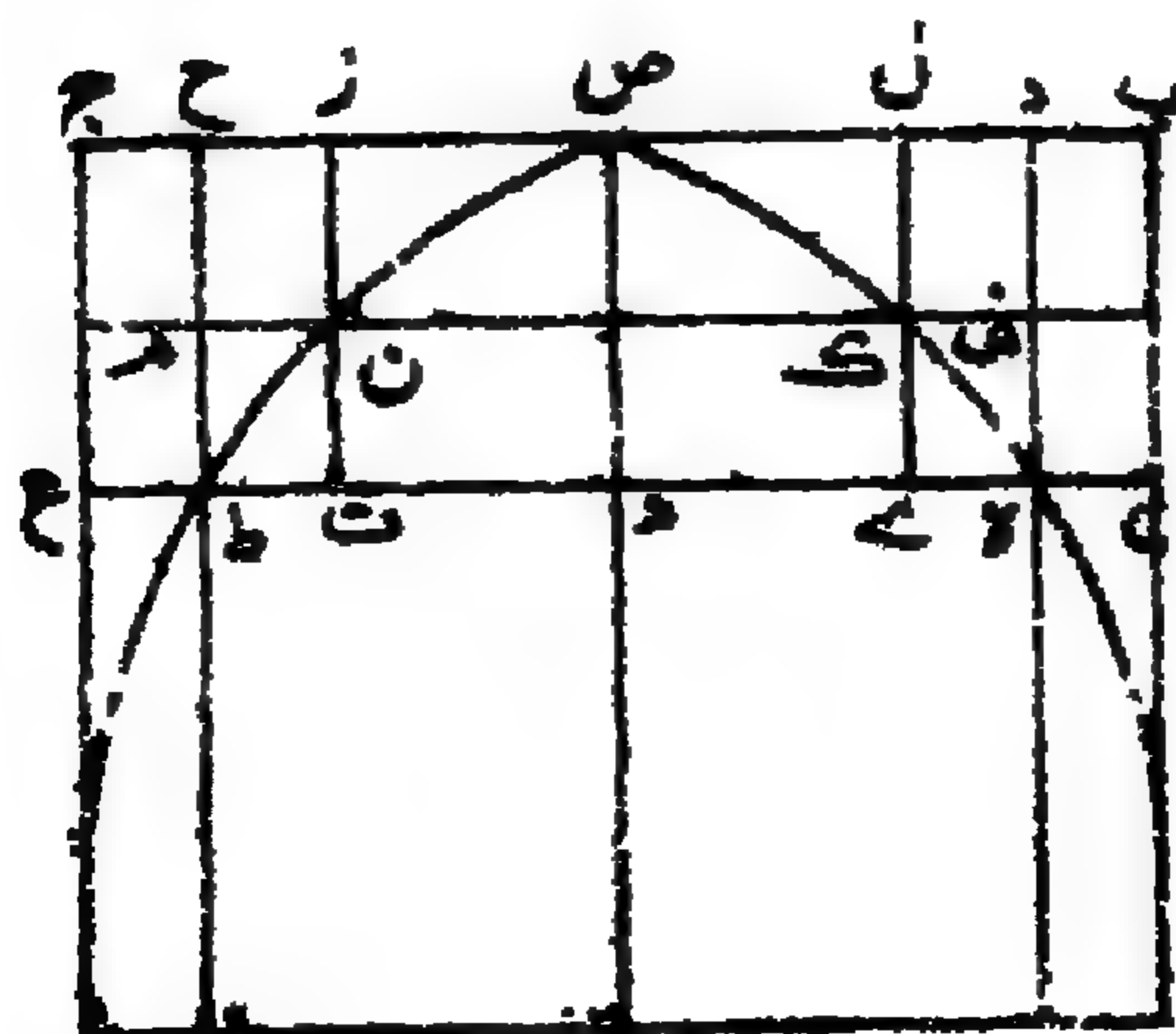
كل اسطوانة مجسم مكاف فان نصفها اصغر من جميع المدورات  
الحادثات على المجسم المكافى كم كانت واعظم من جميع المدورات  
الحادثات فيه كم كانت .

مثال ذلك ان اسطوانة المجسم المكافى - ا ب ج د - والمجسم  
المكافى - ا ش د - والمدورات التى عليه - اس ع د ه - ه ف ص ط  
ك ل م ز - والمدورات التى فيه - ف ه ط ز - ف ك ن ت - فاقول  
ان نصف اسطوانة - ا ب ج د - اصغر من جميع مدورات - اس ع د  
ه ف ص ط - ك ل م ن - التى على المجسم المكافى ومن جميع امثالها  
كم كانت واعظم من جميع مدورات - ف ه ط ز - ف ك ن ت  
التى فيه ومن جميع امثالها كم كانت .

برهان ذلك ان كل واحد من خطى - او - ه د - من  
خطوط الترتيب لقطر - س د و - فنسبة خط - وش - الى - ش د  
كنسبة مربع خط - او - الى مربع خط - ه د - وذلك لأن قطع  
ا ش د - قطع مكاف ونسبة مربع - ا د - الى مربع خط - ه د - هى  
كنسبة مربع خط - ا د - الى مربع خط - ه ط - ولكن نسبة  
مربع خط - ا د - الى مربع خط - ه ط - كنسبة الدائرة التى  
قطرها خط - ا د - الى الدائرة التى قطرها خط - ه ط - فنسبة  
الدائرة التى قطرها - ا د - الى الدائرة التى قطرها - ه ط - كنسبة  
خط و - ش - الى خط - ش د - فضرب خط - وش - فى

الدائرة التي قطرها - ه ط - مساو لضرب خط - ش د - في الدائرة  
التي قطرها - ا د - ولكن بضرب خط - و ش - في الدائرة التي  
قطرها - ه ط - مساو لاسطوانة - ف ز ح ز - التي حدثت  
من ادارة سطح - ز ف و س - المتوازي الاضلاع حول قطر - س  
وكان خط الترتيب على القدر على الزاوية القائمة او على زاوية غير  
قائمة فكأنه قدر احد من احد رأسي الاسطوانة مخروط ما وندير  
بعضه على الرأس الآخر وكذلك ضرب خط - ش د - في الدائرة  
التي قطرها - ا د - مساو لاسطوانة - س ح ع - التي حدثت من  
ادارة سطح - س ش د - المتوازي الاضلاع فاسطوانة - ف د ح ز  
مساوية لاسطوانة - س ح م ع - فاذا القينا اسطوانة - ه ز ح ط  
المشتركة بقي المجسم الذي يحدث من ادارة احد سطحي - س ب ز ه  
ط ح م ع - اصغر من سدور - ا س ع د - فاذا ركبنا كان مجموع  
هذا المجسم وهذا المدور اصغر من ضعف مدور - ا س ع د -

ش - ١



ولكن الجسم والمدور جميعها فضل اسطوانة - ا ب ج د  
 على اسطوانة - ه ز ح ط - ففضل اسطوانة - ا ب ج د - على  
 اسطوانة - ه ز ح ط - اصغر من ضعف مدور - ا س ع د - الذى  
 الجسم المكافئ •

وكذلك فضل اسطوانة - ه ز ح ط - على اسطوانة - ا ب ج د  
 م ن - اصغر من ضعف مدور - ف ص ط - التى عليه وكذلك  
 جميع الاساطين والمدورات الحادثة عليه حتى تنتهى الى البقية تبقى  
 من اجزاء اسطوانة - ا ب ج د - المفروضة •

ولتكن تلك البقية مجسم - ك ل م ن - المكافئ سوى مجسم  
 ك ل م ن - وان جعلنا مجسم - ك ل م ن - مشتركا تكون اسطوانة  
 ا ب ج د - اصغر من ضعف جميع المدورات التى على الجسم المكافئ  
 كم كانت فالنصف منها اصغر من جميع المدورات التى عليه كم كانت •  
 وايضا لأن الجسم الذى يدور على سطح - ا ب ز و - ز ج  
 ح د - اعظم من الجسم الذى يدور على سطحى - س ل س - ط ج ح  
 وهذا الجسم مساو لمدور - ف ه ط ز - كما يينا قبل فيكون الجسم  
 الذى يدور على سطحى - ا ب ز و - ز ج ح د - اعظم من مدور  
 ف ه ط ز - واذا ركبنا كائنا جميعا اعظم من ضعف يدور - ف ه ط ز  
 ولكن الجميع هو فضل اسطوانة - ل ش د - على اسطوانة - ه ز ح  
 ط - ففضل اسطوانة - ا ب ج د - على اسطوانة - ه ز ح ط - اعظم

## مساحة المجسم المكافئ

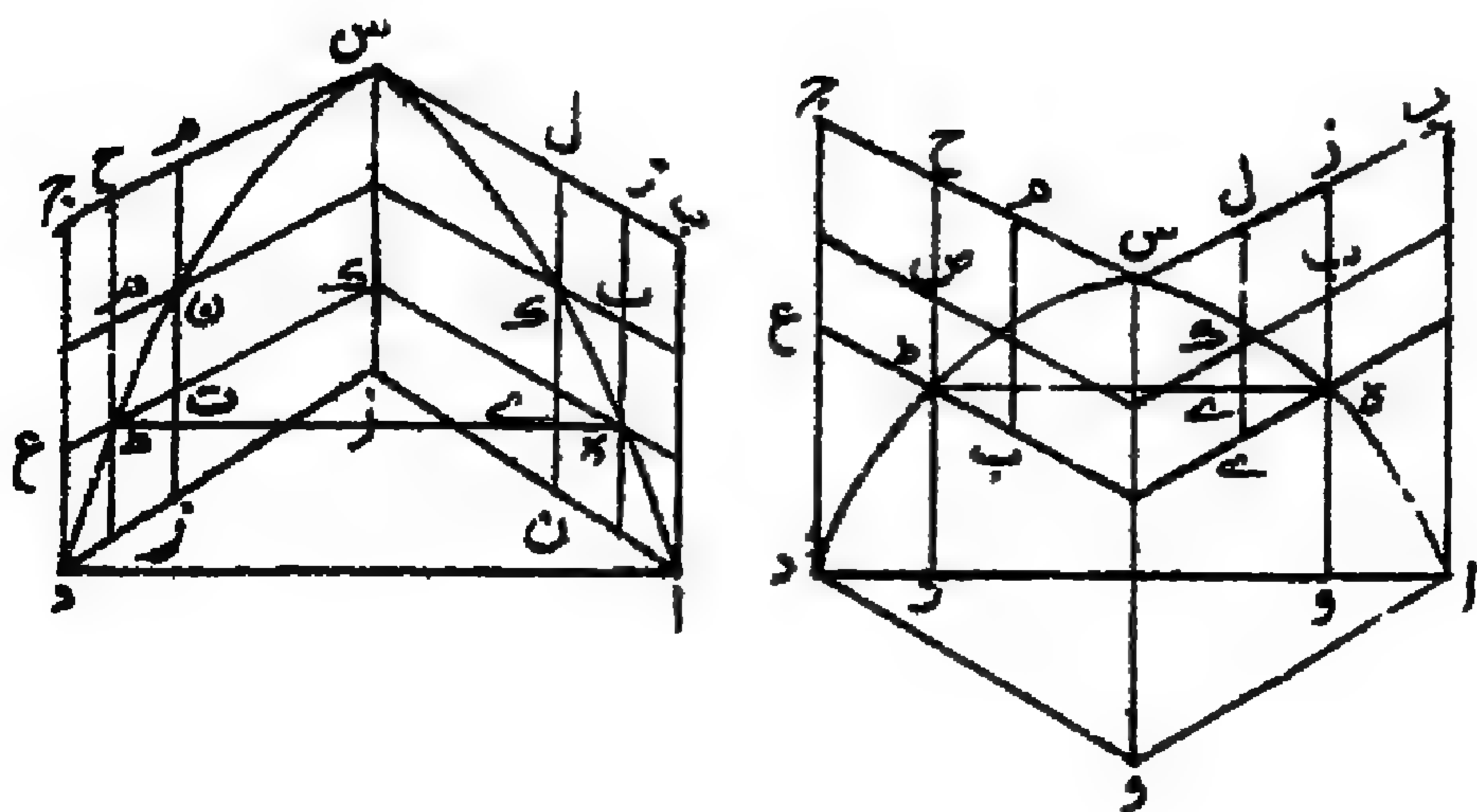
٩

من ضعف مدور - ف ه ط ز - وكذلك فضل اسطوانة - ه ز ح ط  
على مجسم ك ل م ن - اعظم من ضعف مدور - ب ك ن ت - كما بينا .  
وكذلك سائر الاساطين والمدورات التي في المجسم المكافئ  
حتى ينتهي الى آخر ما ينبغي من الاسطوانة المفروضة .

وليكن ذلك مجسم - ك ل م ن - ففضل اسطوانة - ا ب ج  
د - على مجسم - ك ل م ن - اعظم من ضعف المدورات التي في المجسم  
المكافئ كلها كم كانت .

وان زدنا مجسم - ك ل م ن - على فضل اسطوانة - ا ب ج د  
عليه يكون جميع اسطوانة - ا ب ج د - اعظم كثيرا من ضعف  
المدورات التي في المجسم المكافئ كلها كم كانت فالنصف من اسطوانة  
ا ب ج د - اعظم من جميع المدورات التي في المجسم المكافئ كم كانت  
واصغر من جميع المدورات التي عليه كم كانت، وذلك ما اردنا  
ان نبين .

ش - ٢



إذا قسم أحد المدورات التي فيما بين سطحين من سطوح الترتيب في مجسم مكافئ بنصفين بسطح آخر من سطوح الترتيب حتى تحدث من قسميه مدورات على الجسم المكافئ ومدوران نظيران لهما فيه فان فضلا المدورين الحادين على نظيرهما الحادين فيه نصف فضل المدور الاول الذي كان عليه نظيره الذي كان فيه قبل القسمة .

مثال ذلك ان مدورا من المدورات التي على مجسم - ا ب ج د - المكافئ حدوثه عن ادارة سطح - ا د ه ج - ونظيره من المدورات التي فيه حدوثه عن ادارة سطح - ا د ز ح - وقد اخرج خط - ط ك ل م - قائما لخطى - ا د - ه ج - وللخطوط التي تقع بينهما على موازاة لهما بنصفين نصفين وجعل خط - ب ل س موازيا لقطر - ا ب .

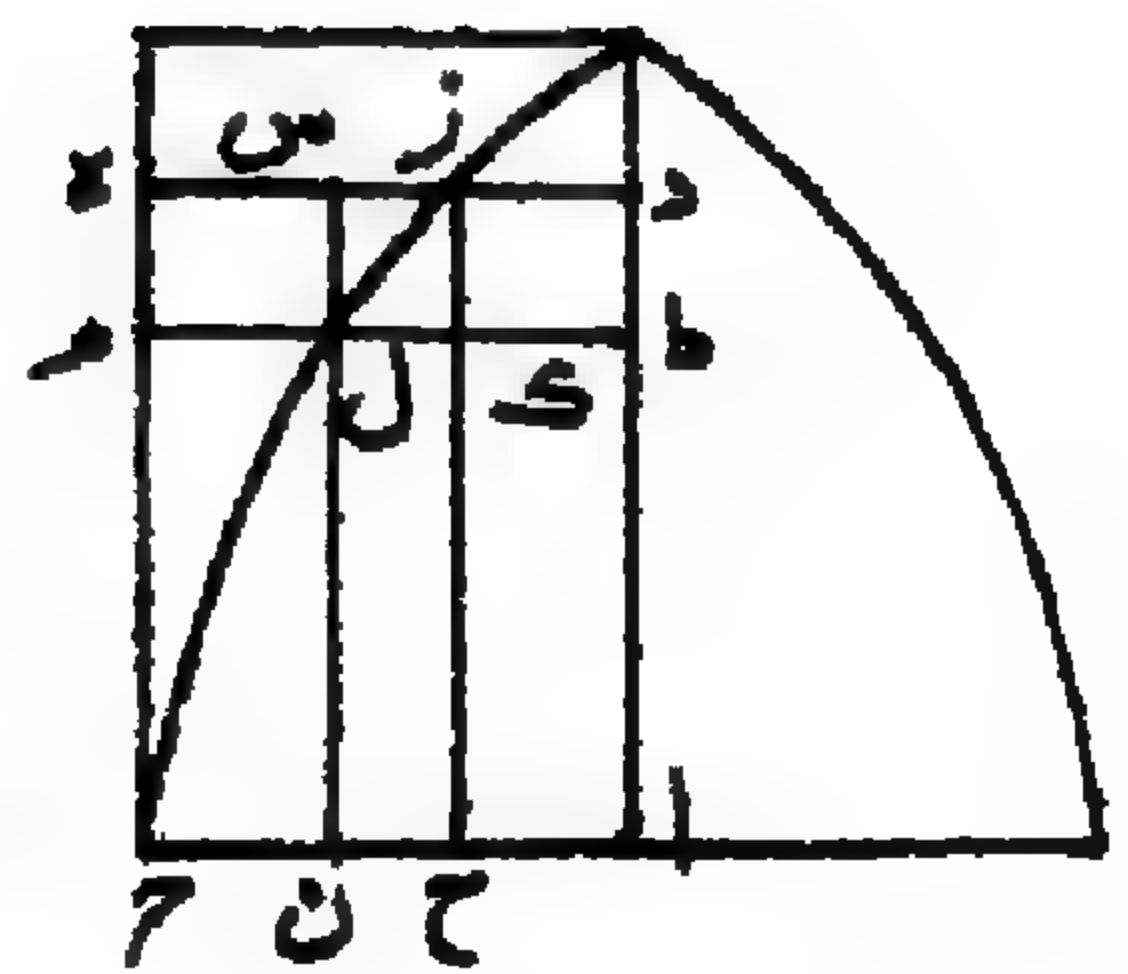
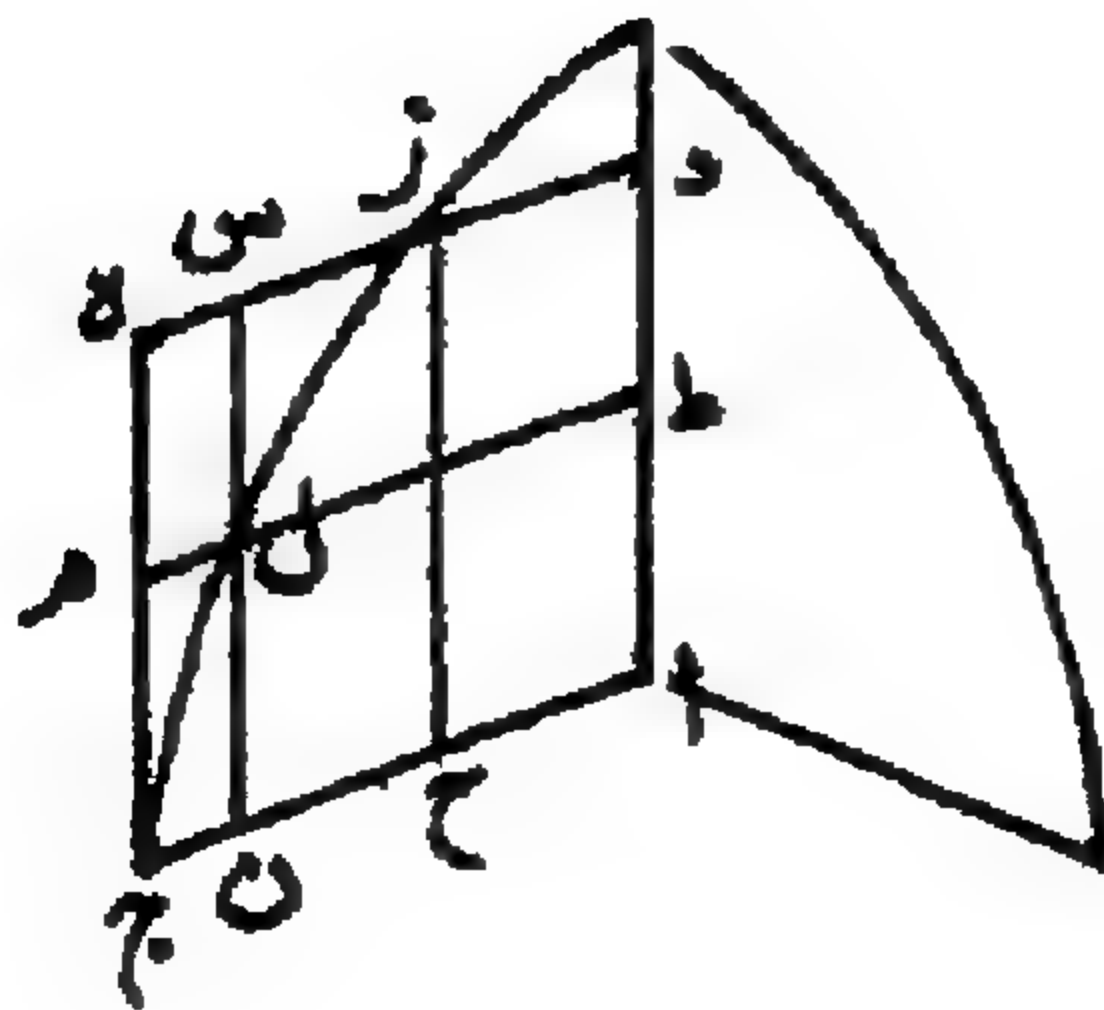
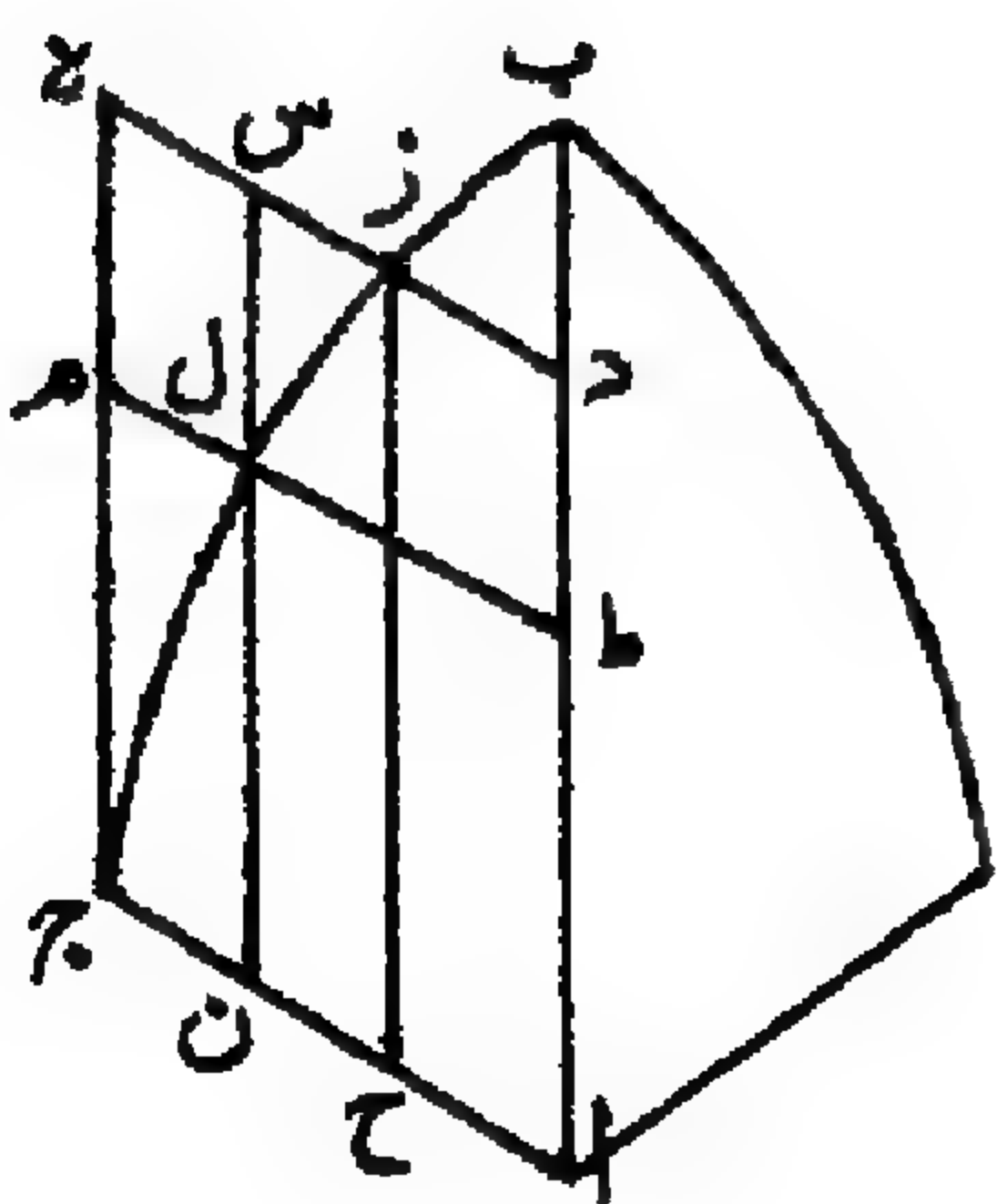
فاقول ان فضل مدورى - ط د س ل - ا ط م ح - على مدورى - ط د ز ل - ا ط ل ن - النظيرين لهما عنى الجسمين اللذين يكونان من سطحى - ك ز س ل - ب ل م ج - نصف فضل مدورة ا د ه ج - على مدور - ا د ز ح - النظير له عنى الجسم الذى يكون من سطح - ح ز ه ج .

برهان ذلك ان سطح - ح ز س ن - متوازى الاضلاع وقد قسم - ز ح - بنصفين بخط - ك ل - الموازى لخطى - ز س - ح ن - يكون سطح - ح ك ل ن - مثل - ك ز س ل - فسطح ك ز - س ل - نصف سطح - ح ز س ن .

وبمثل ذلك تبين ان سطح - ب ل م ح - نصف سطح  
 ب س - ه ج - فمدورا سطح - ك ز م ل - ب ل م ح - جميعا  
 اللذان هما مدوري - ط د س ل - ا ط م ح - على مدوري - ط د  
 دي - ا ط ل ن - مساويان لنصف مدور سطح - ح ز ه ج - الذي  
 هو فضل مدور - ا د ه ج - على مدور - ا د ز ح - وذلك  
 ما اردنا •

كل مجسم مكافئ مساو لنصف اسطوانة ، مثال ذلك ان المجسم  
 المكافئ - ا ب ج - ونصف اسطوانة مثل مجسم - د - فاقول ان  
 مجسم - ا ب ج - مساو للمجسم - د - •

ش - ٣



برهان ذلك ان مجسم - ا ب ج - ان لم يكن مساويا لمجسم  
 د - فاما اعظم او اصغر منه فليكن اولا اعظم من جسم د - ان امكن  
 ذلك وايكن فضل مجسم - ا ب ج - على جسم - د - جسم - ه -  
 ونجعل على مجسم - ا ب ج - المكافئ مدورات كم كانت ونفصل  
 من كل واحد منها مدورا فيه ولتكن فضلات المدورات التي عليها  
 على المدورات التي فيه هي المجسمات التي تكون من ادارة سطوح  
 زح ط ج - ك ل م ح - ب ل س ل - ونقسم كل واحد من هذه  
 المدورات بنصفين بسطوح الترتيب حتى ترجع فضلات المدورات  
 الحاديات التي على المجسم المكافئ على نظائرها من المدورات الحاديات  
 فيه الى نصف الفضلات التي كانت قبل القسمة كما بينا في الشكل  
 الثاني .

وكذلك نقسم ابدا المدورات الحاديات بنصفين نصفين حتى  
 تنتهي فضلات المدورات التي عن المجسم المكافئ على نظائرها من  
 المدورات التي فيه الى اصغر من جسمه فمجسم - ه - اعظم من تلك  
 الفضلات كلها .

فلتكن الفضلات هي المجسمات التي تكون على سطوح  
 ع ح - ح ف - ف ل - ل ص - ص ب - ف مجسم - ه - اعظم من  
 هذه المجسمات كلها فهو اذن اعظم كثيرا من المجسمات التي تكون  
 على المثلثات التي في المجسم المكافئ لأنها بعض تلك الفضلات فان  
 جعلنا

جعلنا جسم -- د -- مشتركا يكون جسمى -- هـ -- د -- اعظم من مجسمات  
 المثلثات كلها مع جسم -- د -- وليكن جسمى -- د -- هـ -- مساويين  
 لجسم -- ا ب ج -- المكافى لما فرضنا فمجسم -- ا ب ج -- المكافى  
 اعظم من مجسم -- د -- مع المجسمات الكائنات من المثلثات التى فى  
 الجسم المكافى

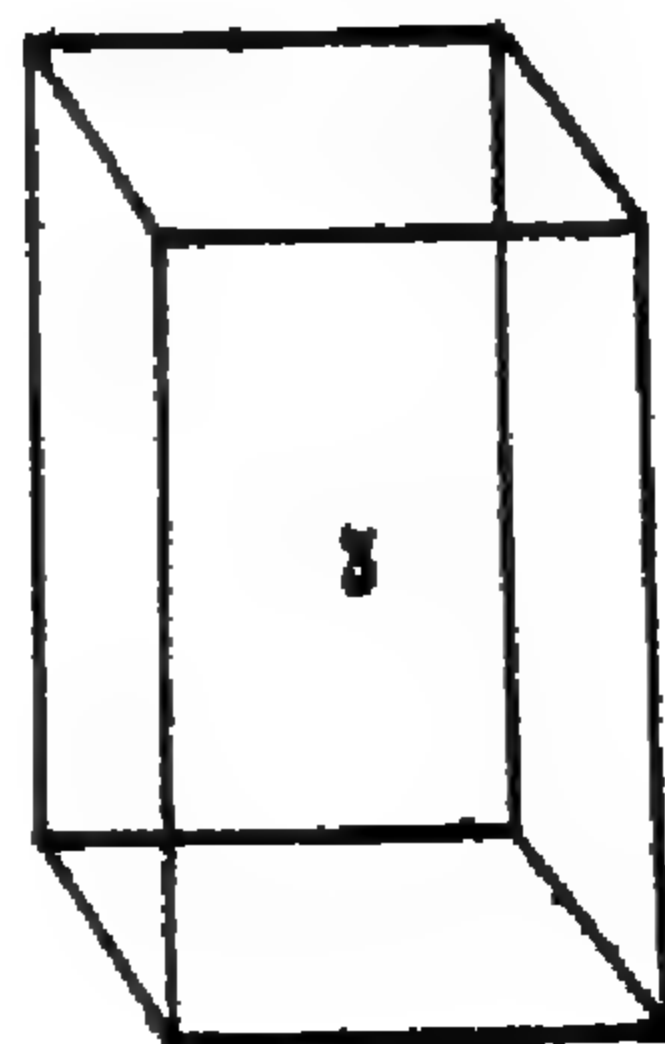
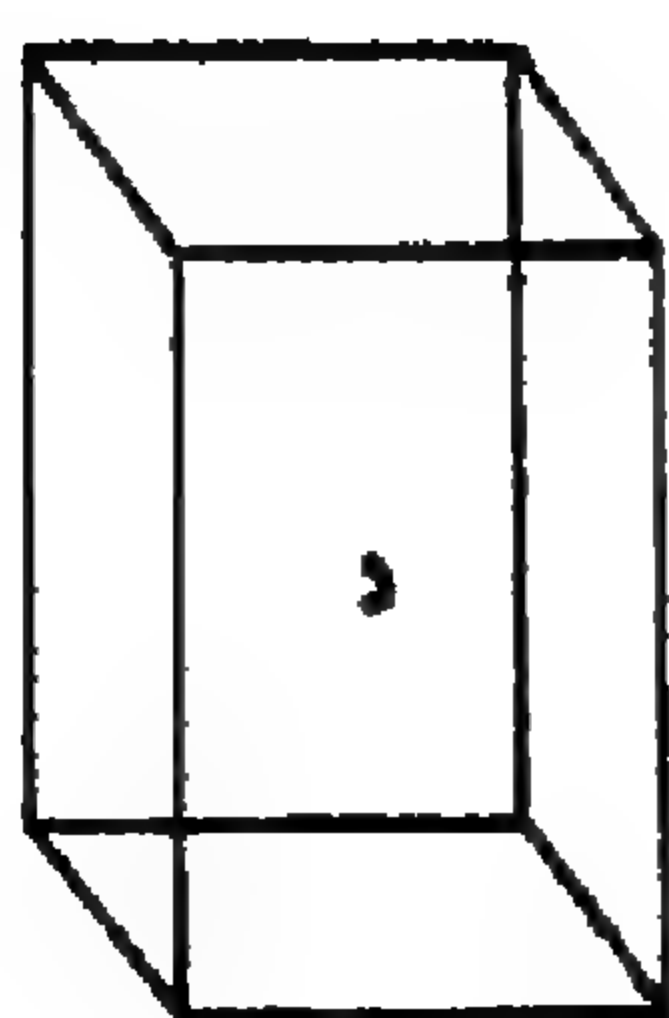
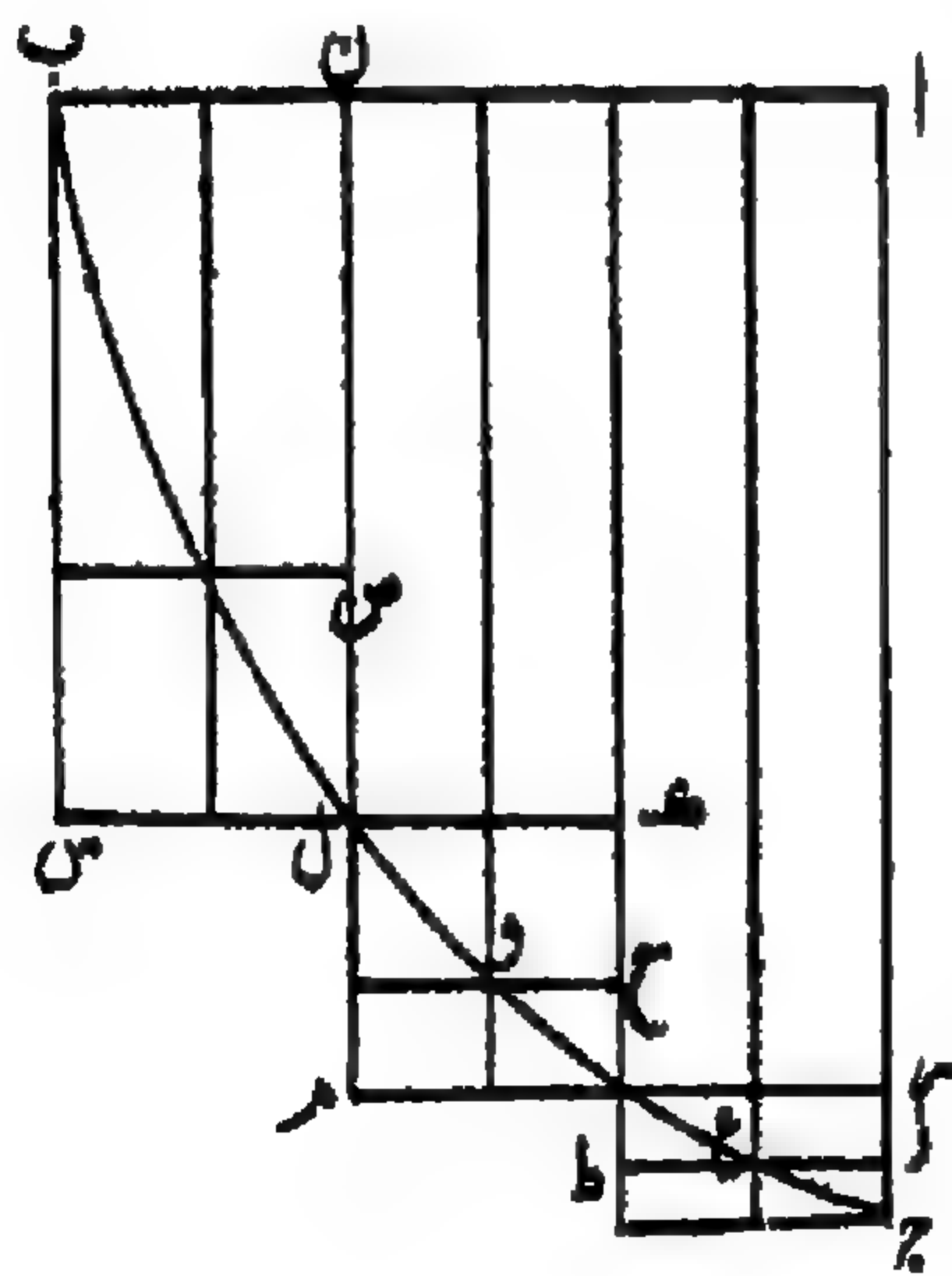
فاذا افينا المجسمات المشتركة الكائنة من المثلثات المشتركة  
 تبقى المدورات التى فى مجسم -- ا ب ج -- المكافى كم كانت اعظم  
 من جسم -- د -- وهذا لا يمكن لأننا قد بينا انها اصغر من جسم -- د  
 الذى هو مساو لنصف اسطوانة الجسم المكافى فليس الجسم المكافى  
 باعظم من جسم -- د •

وان امكن ان يكون مجسم -- ا ب ج -- المكافى اصغر من  
 جسم -- د -- فليكن الفضل بينهما جسم -- هـ -- حتى يكون مجسم  
 ا ب ج -- المكافى مساويا لجسم -- د -- وتقسم ايضا المدورات التى  
 على مجسم -- ا ب ج -- بنصفين نصفين كما قلنا حتى تنتهى الفضلات  
 الى اصغر من جسم -- هـ -- كما بينا فمجسمات المثلثات التى على الجسم  
 المكافى يكون اصغر كثيرا من جسم -- هـ -- لأنها بعض تلك  
 الفضلات •

وان جعلنا مجسم -- ا د -- المكافى مشتركا تكون مجسمات  
 المثلثات على الجسم المكافى مع الجسم المكافى اصغر من جسم

هـ - مع مجسم - ال ج - المكافئ ولكن جسم - هـ - مع الجسم المكافئ مساويان لجسم - د - كما فرضنا ومحسبات المثلثات التي على الجسم المكافئ مع الجسم المكافئ هي المدورات التي على الجسم المكافئ فالمدورات التي على الجسم المكافئ اصغر من جسم - هـ وهذا محال •

لأننا قد بينا انها اعظم من نصف اسطوانة مجسم - ال ج المكافئ الذي هو مساو لجسم - د - فمجسم - ال ج - المكافئ ليس باصغر من مجسم - د - وقد بينا انه ليس باعظم منه فمجسم ال ج - المكافئ مساو لجسم - د - الذي هو نصف اسطوانة الجسم المكافئ فكل مجسم مكافئ هو نصف الاسطوانة التي لذلك الجسم المكافئ وذلك ما اردنا • ش - ٤



وقد

وقد استعملنا فى هذا الشكل انه اذا كان مقداران مختلفان  
وفضل من اعظمها نصفه ومن الباقي نصفه وفعل ذلك دائماً فانه ينتهى  
الى مقدار ما اصغر من المقدار الاصغر فالمقدار الاعظم هاهنا هو مجموع  
فضلات المدورات التى على الجسم المكافى على المدورات التى فيه  
وهى التى قسمت بنصفين نصفين والمقدار الاصغر هو جسم - هـ -  
وقديين اقليدس انه اذا فصل من الاعظم من نصفه ومما يبقى  
اكثر من نصفه وفعل ذلك دائماً فانه ينتهى الى مقدار اصغر من  
الاصغر والبرهان على ذلك واحد .

واذا كان الامر على ما وصفنا فكان الاولى ان تقول اذا  
كان مقداران مختلفان وفصل من اعظمها ما ليس باقل من نصفه  
ومما يبقى ما ليس باقل من نصفه وفعل ذلك دائماً فانه ينتهى الى  
مقدار اصغر من المقدار الاصغر حتى يكون البرهان عاماً - والله للوفى  
تمت الرسالة والحمد لله وحده وصلواته على

نبيه محمد وآله الطاهرين - فرغت

من تعليقها بالموصل المحروسة

فى صفر من شهور

سنة ١٣٣٢





## كتاب في

كيفية تسطيح الكرة على شكل الاسطرلاب  
للعلامة احمد بن محمد بن الحسين الصغاني  
المتوفى سنة ثلث مائة وثمانين من الهجرة



## الطبعة الاولى

بمطبعة جميعه دائرة المعارف العثمانية

حيدرآباد الدكن

صانها الله تعالى عن مكروهات الزمن

١٣٦٨ هـ

سنة

١٩٤٨ م

تعداد الطبع ١٣٥٨



## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

كتاب في كيفية تسطيح الكرة على سطح الاسطرلاب  
على ان تشكل فيه نقط وخطوط مستقيمة ودوائر وقطوع المخروط  
التي تعرف بالملكافيء والناقص والزائد •

خزانة مولانا الملك السيد الاجل شاهنشاه المنصور ولي  
النعم عضد الدولة وتاج الملة اطلال الله بقاءه وكبت حسدته واعدائه  
وأيد نصره •

استخراج خادمه احمد بن محمد بن الحسين الصفاني •  
قال ان الكرة تسطح على سطحين احدهما ساكن  
وهو صفيحة الاسطرلاب والآخر متحرك وهو العنكبوت وما  
يتشكل على هذين من الكرة نقط وخطوط مستقيمة تتشكل  
إماداً وأثرواً ما قطوع المخروط التي هي الملكافيء والزائد والناقص  
فاما كيف تتشكل دوائر فقد تكلم فيه جماعة، واما كيف تتشكل  
هذه القطوع فلم يتكلم فيه احد، وقد تم ذلك بسعادة جد مولانا  
الملك السيد الاجل شاهنشاه المنصور ولي النعم عضد الدولة وتاج

## تسطيح الكرة

الملة اطل الله بقاءه وكبت حسدته واعداءه وايدده بنصره وابقاه بقاء الدهر لخادمه احمد بن محمد بن الحسين الصغاني وكرمت صناعة التسطيح فنسأل الله ان يعد ايام مولانا ويديم انعامه انه على ذلك قدير وصلى الله على محمد النبي وآله وسلم تسليماً .

ولما كانت الكرة تتسطح على سطحين احدهما يسمى صفيحة الاسطرلاب والآخر يسمى العنكبوت واتى بتشكيل على الصفيحة هي نقط نظائر لنقط على الكرة وخطوط نظائر دائرة معدل النهار وما يوازيها ونظائر الافق وما يوازيها ونظائر دوائر الارتفاع ، فاما نظائر دائرة معدل النهار وما يوازيها فتسمى على سطح الاسطرلاب المدارات ، واما نظائر الآفاق وما يوازيها فيقال لها على سطح الاسطرلاب المقنطرات ونظائر دوائر الارتفاع يقال لها على سطح الاسطرلاب السموات ، فاما العنكبوت فتسطح عليه دائرة البروج ونقط النكواكب ونقط اقسام البروج وقد قسمت هذا الكتاب اثني عشر فصلاً .

الفصل الاول في توطئة مقدمات نستعملها في عمل المقنطرات وسائر ما يتبعها .

الفصل الثاني في تسطيح دائرة معدل النهار وما يوازيها في سطح الاسطرلاب شماليا كان الاسطرلاب أم جنوبيا .

الفصل الثالث في تسطيح المقنطرات شماليا كان الاسطرلاب أم

جنوبيا

## تسطح السكره

٥

جنوبيا على ان يكون تسطيح المقنطرات كلها قطوعا ناقصة .  
الفصل الرابع فيما تتشكل المقنطرات بقطوع مختلفة او بقطوع  
معها خط مستقيم .

الفصل الخامس في توطئة مقدمات لعمل السموت .

الفصل السادس في تسطيح السموت .

الفصل السابع في تسطيح العنكبوت وتعمل فيه

السموت .

الفصل الثامن في تسطيح العنكبوت بوجه آخر من غير

استعمال السموت .

الفصل التاسع في عمل العنكبوت بوجه سهل .

الفصل العاشر في توطئة مقدمات لعمل الخطوط على سطح

الاسطرلاب بطريق صناعي .

الفصل الحادي عشر في عمل المقنطرات على سبيل

صناعي .

الفصل الثاني عشر في عمل السموت من غير ذ

القطوع .

فهذه هي جمل هذا الكتاب ونسأل الله المعونة على

بلوغ العاية انه على كل شيء قدير ، وصلى الله على محمد النبي وآله

وسلم تسليما .

## الفصل الأول

في توطئة مقدمات لعمل المقنطرات والسموت

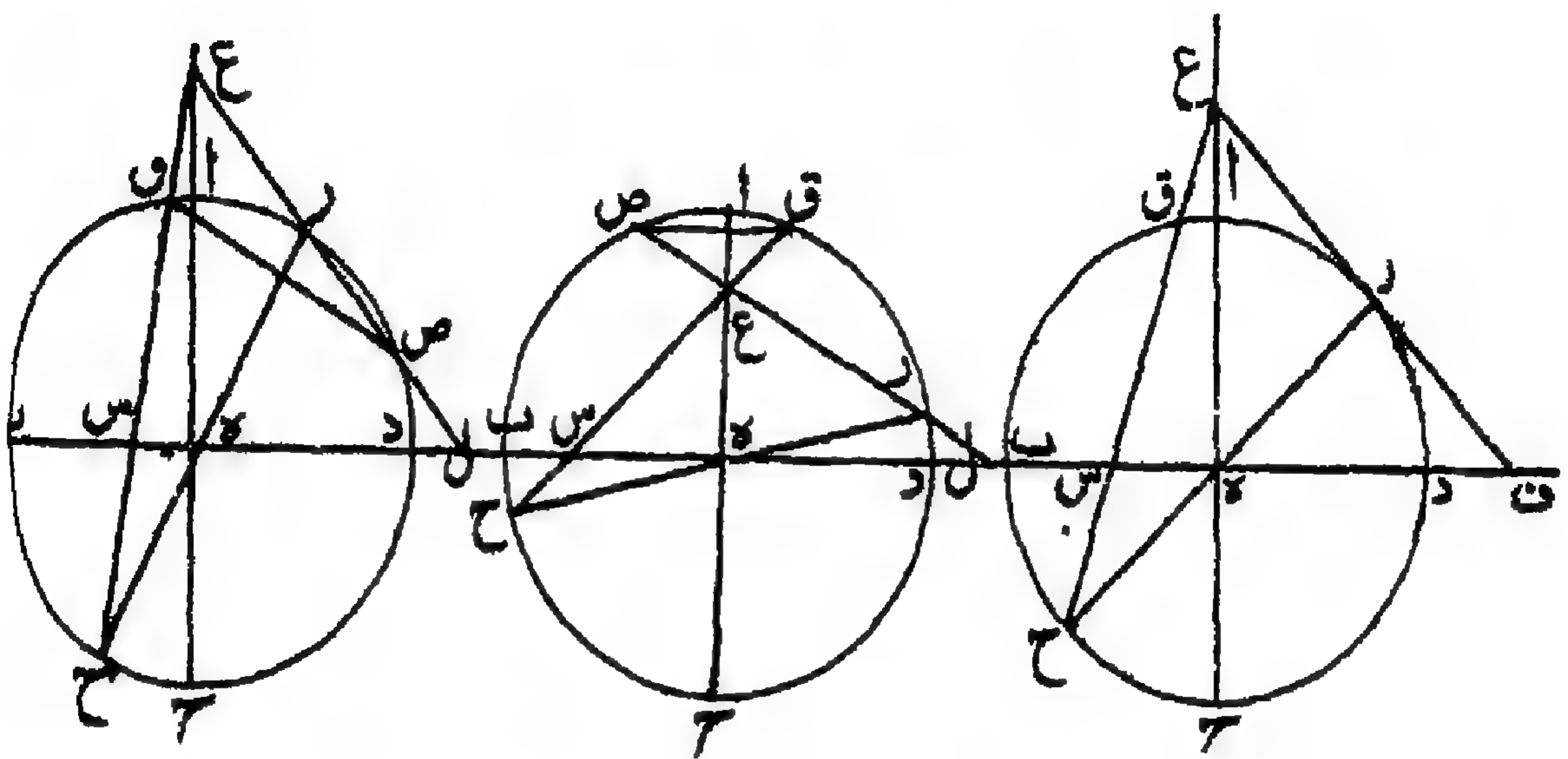
١ - اذا كانت كرة أعظم دائرة عليها دائرة - اب ج د - ومركزها هـ - وقطرها - اج - ب د - يتقاطعان على زوايا قائمة وليكن سطحاً قائماً على سطح دائرة - اب ج د - على زوايا قائمة والفصل المشترك بينهما خط - ب د - ولتكن على الكرة دوائر على قطب واحد وهو نقطة - س - ولتكن واحدة منها التي قطرها - ز ح - وقد قطع سطح تلك الدائرة السطح الذي هو قائم على سطح دائرة اب ج د - الذي الفصل المشترك بينهما - د ك - وصار - ط ك - الفصل المشترك بينهما فاقول ان - ط ك - عمود على - ط ح - .

برهان ذلك ان دائرة - اب ج د - تمر بقطب - س - فسطح الدائرة التي قطرها - ز ح - قائم على السطح الذي عليه دائرة - اب ج د - على زوايا قائمة وكذلك السطح الذي هو قائم على ذلك السطح على خط - ب د - والفصل المشترك بينهما هو عمود على سطح دائرة - اب ج د - فخط - ط ك - عمود على سطح دائرة - اب ج د - فهو عمود على كل خط يخرج من نقطة - ط ويكون على سطح دائرة - اب ج د - وخط - ط ح - على سطح دائرة - اب ج د - فخط - ط ك - اذن عمود على خط - ط ح وذلك ما ابرهنا ان نبين .



## تسطح الكرة

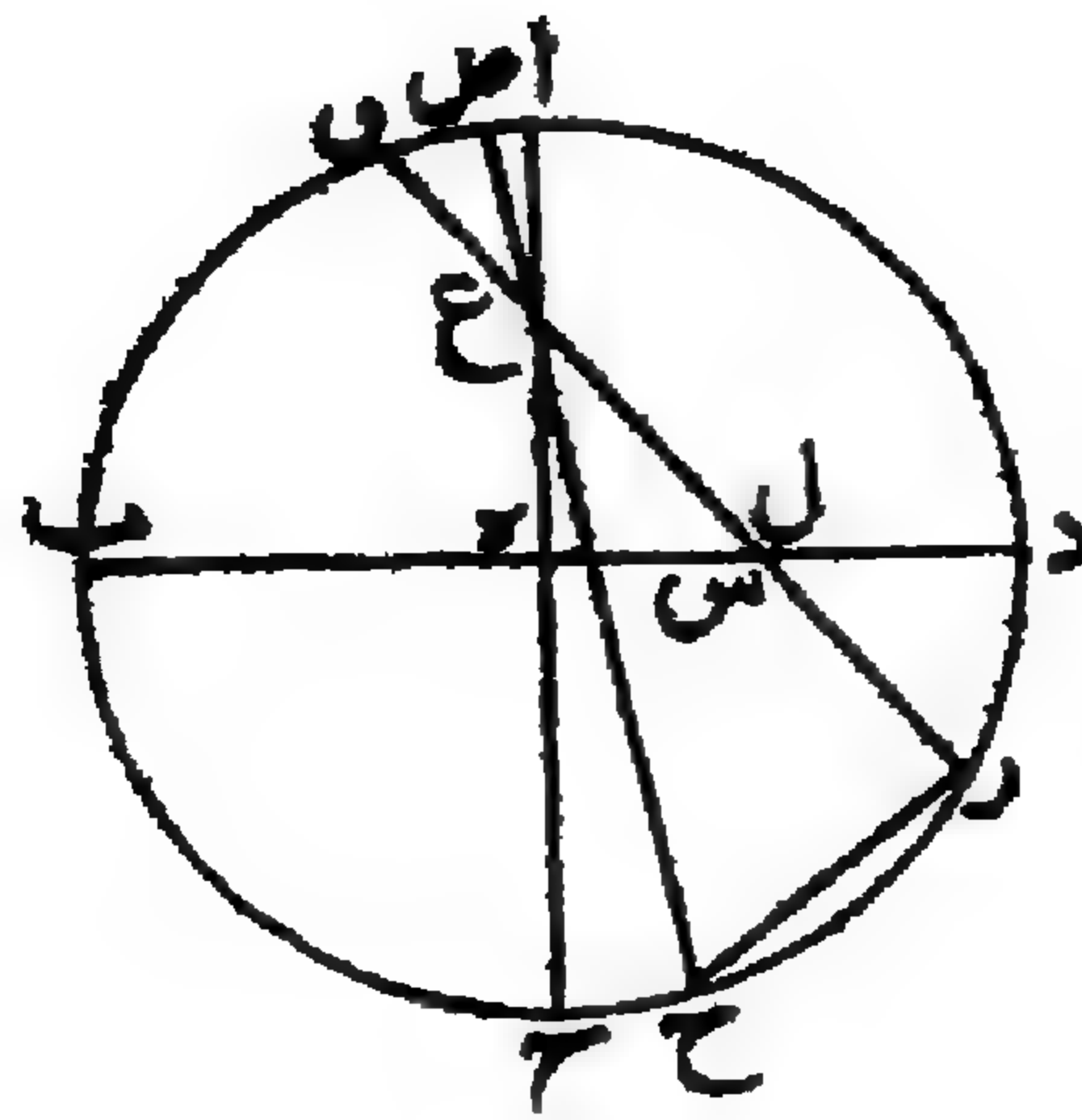
بني تقطبي -- زو -- او -- ح و -- مثلث -- ع ص و -- او -- ع و و  
 يشبه مثلث -- ع ز ح -- في جميع الاشكال، وليس مثلث -- ع ص ا  
 شيئا بمثلث -- ع ل ن -- مثلث -- ع ل س -- غير -- ه مثلث ا  
 ع ز ح، وذلك ما اردنا ان نبين



لتكن دائرة -- ا ب ج د -- على مركز ه -- وقطرا -- ا ج  
 ب د -- يتقاطعان على زوايا قائمة وتكون نقطة -- ع -- اما خارجة  
 نقطة -- ا -- واما خارجة نقطة -- ج -- وليكن على -- ا ج -- وليكن  
 وتر -- ز ج -- في الدائرة ووصل -- ع ز ل ه -- ع س ح -- واما  
 برج -- م ع -- يوازي -- ب د -- واخرج -- ز ح -- الى ن لقيه  
 على نقطة -- م -- وجعلت نسبة مربع -- م ع -- الى ضرب -- م ح  
 في -- م ز -- مثل نسبة -- ل س -- الى -- ف -- فاقول خط -- ف  
 اطول من -- ل س \*

## تسطيع الكرة

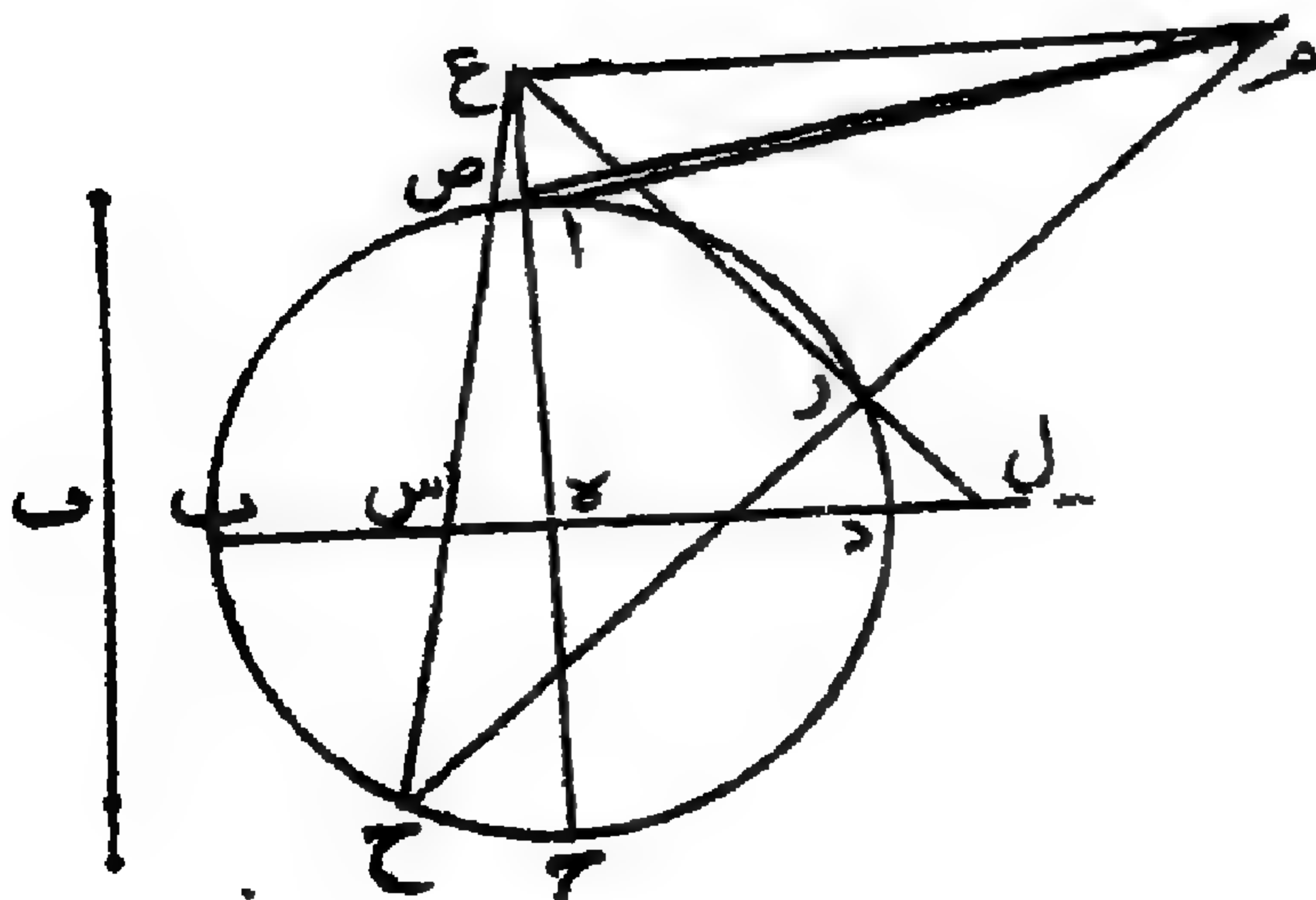
ش - ٣



برهان ذلك اننا نصل - ا م - فلأن زاوية - م ع ه - قائمة  
تكون زاوية - م ا ه - منفرجة فنحن اذا اخرجنا من نقطة - م -  
خطا مماسا للدائرة يلتقي الدائرة على - ص - فيكون ضرب - م ح  
في م ز - مثل مربع - م ص - و - م ص - اطول من - م ع - ف ضرب  
م ح - في - م ز - اعظم من مربع - م ع - وكانت نسبة مربع  
م ع - الى ضرب - م ح - في - م ز - مثل نسبة خط - ل س  
الى - ف - نخط - ف - اذن اطول من خط - س ل - وذلك

ش - ٤

ما اردنا ان نبين .



## تسطيح الكرة

ونعيد الشكل ولتكن نقطة - ع - اما فيما بين نقطتي  
ج ه - واما فيما بين نقطتي - ه - وليكن وتر - زح - ونخرج  
خطي - ع ز ل - ع س ح - ونخرج - ع م - يوازي - ب د  
ونجعل نسبة مربع - ع م - الى ضرب - م ح - في - م ز - كنسبة  
ل س - الى خط - و - .

فاقول ان خط - ف - اقصر من - ل س - .

برهان ذلك انا اذا اخرجنا من نقطة - م - خطا يماس دائرة  
ا ب ج د - يقع مثل - م ص - ونصل - ه ص - فتبين ان مجموع  
مربعي - م ص - ص ه - مثل مجموع مربعي - م ع - ه ع  
اعظم من مربع - م ص ، فاذن مربع - م ع - اعظم من ضرب  
م ح - في - م ز - فاذن - ل س - اطول من - ف - وذلك  
ما اردنا ان نبين .

ونحن نسمى بعد هذا نقطة - ع - او ما يقوم مقامها قطب  
التسطيح .

## الفصل الثاني

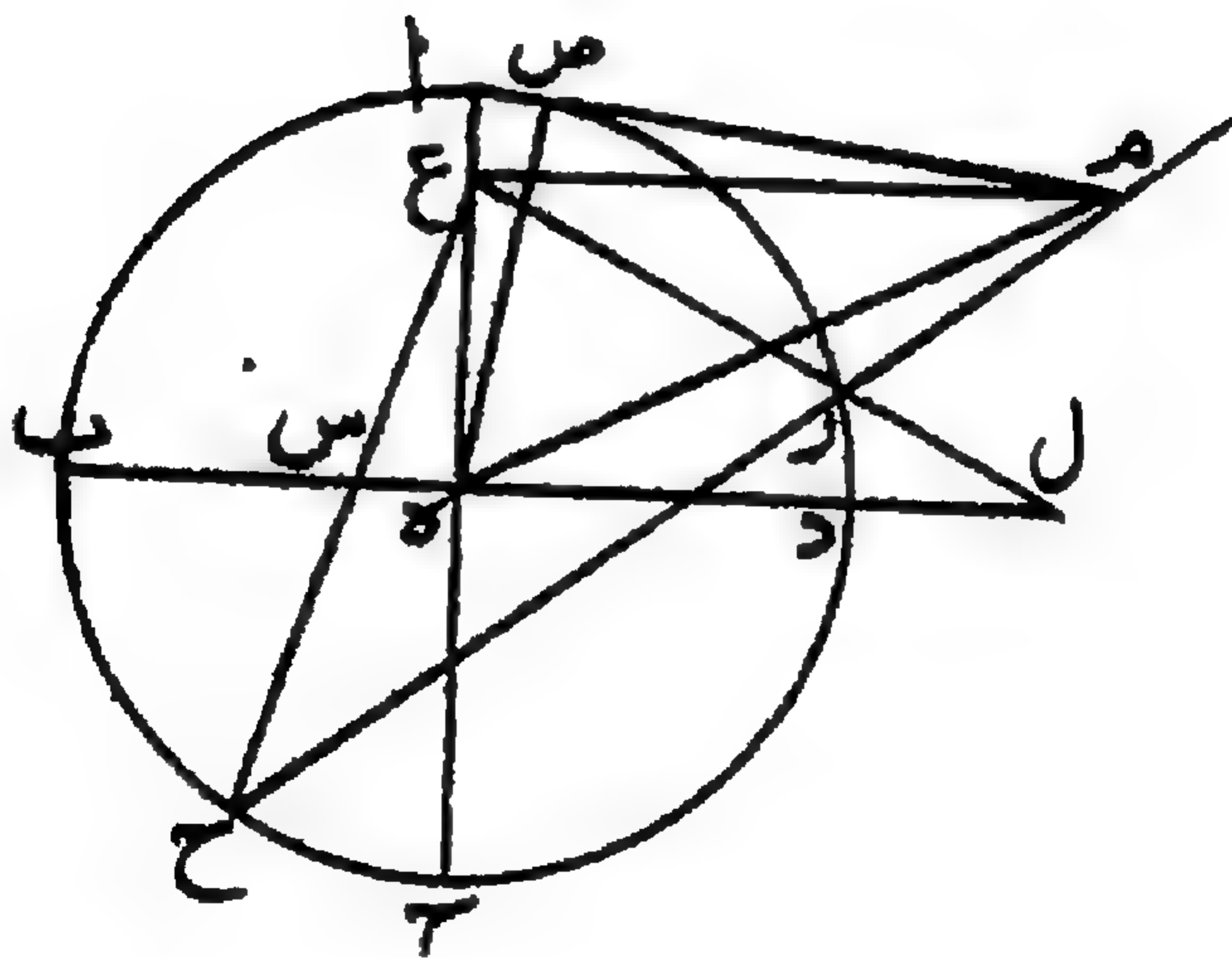
في تسطيح دائرة معدل النهار والدوائر الموازية لها في سطح  
الاسطرلاب شماليا كما ان الاسطرلاب ام جنوبيا .

فنقول ان دائرة معدل النهار وجميع الدوائر الموازية لها  
تشكل في سطح الاسطرلاب اذا تشكلت دوائر ضرورة او خط

مستقيم

مستقيم ويمكن ان يقع مدار الجدى او السرطان فى الاسطرلاب  
شماليا كان الاسطرلاب - ام - جنوبيا اصغر من مدار الحمل واعظم  
اما فى الشمالى فيمكن ان يقع مدار الجدى اصغر من مدار الحمل  
ويمكن ان لا يقع البتة واما فى الجنوبى فيمكن ان يقع مدار السرطان  
صغر مد الحمل ويمكن ان لا يقع البتة وكذلك  
الكلام فى اى مدار كان يمكن ان يسكون مدار الحمل هو  
مدار الجدى او السرطان •

ش - هـ



فنفرض لبيان ذلك دائرة - اب ج د - اعظم دائرة على الكرة  
وليكن محور الكرة خط - اج - وليكن قطر - ب د - عليه على زوايا  
قائمة وليكن - ب د - قطر دائرة معدل النهار ولنفرض نقطة - ا -  
القطب الجنوبى ونقطة - ج - القطب الشمالى وايكن خطا - ح ي  
ك ز - قطرى دائرتين من الدوائر الموازية لمعدل النهار ولنفرضهما  
مثلا للجدى والسرطان •

فاقول انه يمكن ان يتشكل - ح ي - في سطح الاسطرلاب  
 الشمالى او الجنوبى اعظم من مدار الحمل واصغر وان لا يقع البتة  
 وفى الجنوبى يقع - ز ك - اصغر من مدار الحمل وان لا يقع البتة  
 وان يقع مدار الحمل والجدى او مدار الحمل والسرطان واحدا  
 فلنخرج - ز ح - فهو عمود على - ب د - وتعلم نقطة فيما بين  
 نقطتي - د ط - وهى نقطة - م - ونصل - م ح - فلا بد من ان  
 يلقاها اذا اخرجنا على استقامة فيلقاه على نقطة - ع - فنحن اذا  
 جعلنا نقطة - ع - قطب التسطيح - م - يكون السطح الذى  
 عليه دائرة - ا ب ج د - سطح الاسطرلاب وتوهمنا خط - ع ج م  
 دار حول دائرة الجدى الى ان يبلغ الى نقطة - ح - ثانية ويحدث  
 مخروط رأسه نقطة - ع - وقاعدته دائرة الجدى ، واذا توهمنا  
 سطحاً قائماً على سطح الاسطرلاب على خط - ب د - فذلك السطح  
 يقطع المخروط ب سطح مواز لسطح دائرة الجدى فالفصل المشترك  
 بينهما دائرة نصف قطرها - ه م - كما بين ابلونيوس فى الشكل الخامس  
 من المقالة الاولى من كتاب المخروطات وتلك الدائرة تسطيح  
 دائرة الجدى ويكون مدار الحمل على سطح الاسطرلاب دائرة  
 ا ب ج د - وتسطيح الاسطرلاب لجميع النقط التى تكون فيما بين  
 نقطتي - ا - ه - او خارجة نقطة - ا - شمالاً فمدار الجدى اصغر  
 من مدار الحمل فان وصل بين نقطتي - د ح - او - د ز - واخرج

لتي - ا ح - على - ع - فيكون تسطيح دائرة الجدى والحمل على  
الاسطرلاب واحدا في الاسطرلاب الشمالى وكذلك في الجنوبى  
مدار الحمل والسرطان فان جعلت نقطة - م - خارجة عن نقطة - د -  
ووصل بينها وبين نقطة - ح - حيثئذ يكون ملتقى الخطين قطب  
التسطيح ويتبع المدار خارج ( ١ ) وعلى هذه السبيل نبين ان دائرة  
السرطان تقع في الجنوبى داخل مدار الحمل • فاما ان فرضنا قطب  
التسطيح نقطة - ف - او نقطة - س - فار يقع احد المدارين على سطح  
الاسطرلاب اما في الشمالى فمدار الجدى واما في الجنوبى فمدار السرطان  
فان جعل قطب التسطيح فيما بين نقطتي - ا ف - او - س ج  
فيقع مدار الجدى خارج مدار الحمل ومدار السرطان داخل في الشمال  
وفي الجنوبى بعكس ذلك • وان جعل قطب التسطيح فيما بين نقطتي  
ه ف - او - س ه - يجوز ان يقع داخل ويجوز ان يكون  
هو مدار الحمل فليكن مثلا نقطة - ل - ونصل - ل ح - فهو يلتقى  
ب - د - ضرورة اما داخل نقطة - ب - واما خارجا واما يمر عند نقطة  
ب - وان فرض - ح ي - او - ك ز - قطر دائرة اخرى على الجدى  
او السرطان فالاحوال هي هذه سواء •

واما ان جعل قطب التسطيح نقطة - ه - فلا يتسطح شيء  
من الدوائر الموازية سوى دائرة معدل النهار فانها تتسطح خط  
مستقيم (١) لان المخروطات التي تكون قواعدها الدوائر الموازية

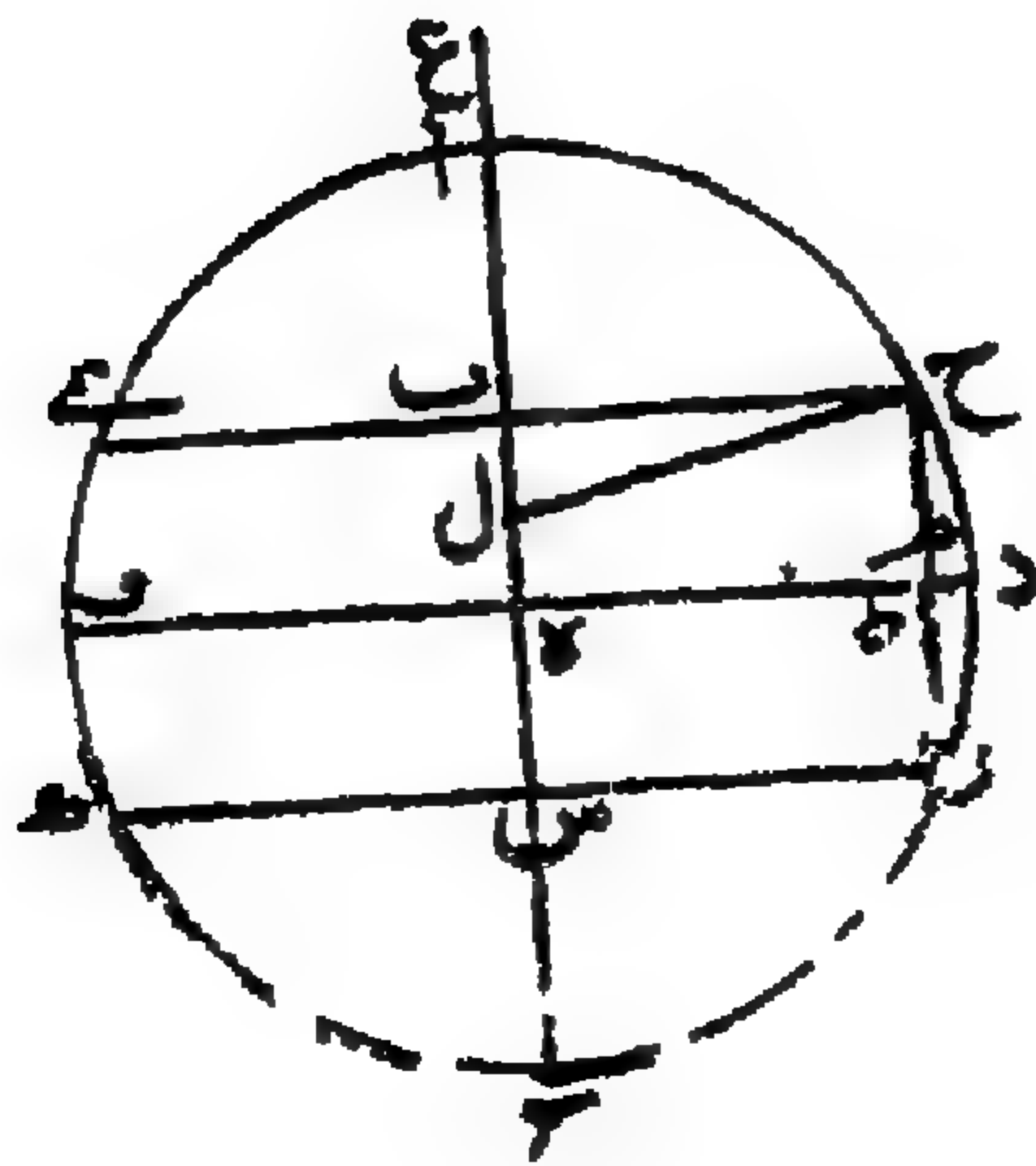
لمعدل النهار ورأسها نقطة ... لا يقطعها السطح القائم البتة فلذلك لا يتسطح منها شيء البتة ، وقد قلنا واوردنا جميع ما يمكن ان يقال في تسطيح الدوائر الموازية لمعدل النهار وذلك ما ادرنا ان نبين .

ونحن نسمى السطح القائم على سطح دائرة ... ا ب ج د ... المار بخط ... ب د ... سطح التسطيح .

### الفصل الثالث

في تسطيح المقنطرات شماليا كان الاسطرلاب ام جنويا على ان تتشكل المقنطرات كلها قطوعا ناقصة فمن بعد ماينا هذه الاشياء نريد الآن ان نبين كيف نرسم على سطح الاسطرلاب دوائر المقنطرات شماليا كان الاسطرلاب ام جنويا ويكون جميع المقنطرات قطوعا ناقصة .

ش - ٦



وذلك

وذلك انه يمكن ان تتشكل على سطح الاسطرلاب دائرة الافق وما يوازيها لعرض واحد بجميع القطوع أعني المكافئ والزائد والناقص وخط مستقيم ويمكن ان يكون كلها قطوعا ناقصة اما في الشمال فيقع قطع واحد مكافئ فقط ولا يقع خط مستقيم فان كان ذلك المكافئ في الافق فيكون الباقي ضرورة قطوعا ناقصة وان كان الباقي مقنطرة اخرى فجميع ما بين كل المقنطرة والافق قطوعا زائدة ومنها الى تمام التسعين قطوعا ناقصة .

واما في الجنوبي فيمكن ان يقع قطعان مكافئان فقط وخط مستقيم فقط ونحن نفردهما لتشكيل جميع هذه الاحوال فصلا على حدة وتقدم هذا الفصل اعني الذي يقع كلها قطوعا ناقصة .

فليكن سطح الاسطرلاب الذي عليه دائرة - ا ب ج د وليكن قطرا - ا ج - ب د - يتقاطعان على زوايا قائمة ولنفرض نقطة - ا - القطب الشمالي ونقطة - ج - القطب الجنوبي ومحور الكرة - ا ب - ولتكن نقطة - ب - قطب الافق وما يوازيها لعرض مفروض ولتكن الدائرة التي نريد ان نسطحها على سطح الاسطرلاب من الكرة الدائرة التي قطرها - ز ح - وليكن ز ح - في الشكل الاول قطر الافق وفي الثاني يوازي قطر الافق وفي الثالث اما قطر الافق واما ما يوازيه ونريد ان نسطح على سطح الاسطرلاب هذه الدائرة قطعا ناقصا تخرج في الشكل

الاول - ز و - يوازي - ب د - وتعلم نقطة - ع - في الشكل  
 الاول فيما بين نقطتي - ا - و - ا - وفي الثاني نفارجة من نقطة - ا - و - ا -  
 الثالث نفارجة من نقطة - ج - ونصل في جميع الاشكال خطوط  
 ع ز - ع ح - فيمران من خط - ب د - في جميع الاشكال على  
 نقطتي - ط ك - ونخرج من نقطة - ع - خط - ع م - يوازي  
 ب د - فلا بد من ان يلتقي - ز ح - فليلقاه على - م - ونجعل  
 نسبة مربع - م ع - الى ضرب - م ح - في - م ز - مثل نسبة  
 خط - ط ك - الى خط - س - ونجعل قطعانا قصاسهمه - ك ط -  
 وضلعه القائم خط - س - كما بين اباو نيوس في الشكل البتين  
 من المقالة الاولى من كتاب المخروطات وليكن ذلك القطع  
 ك ص ط ن - .

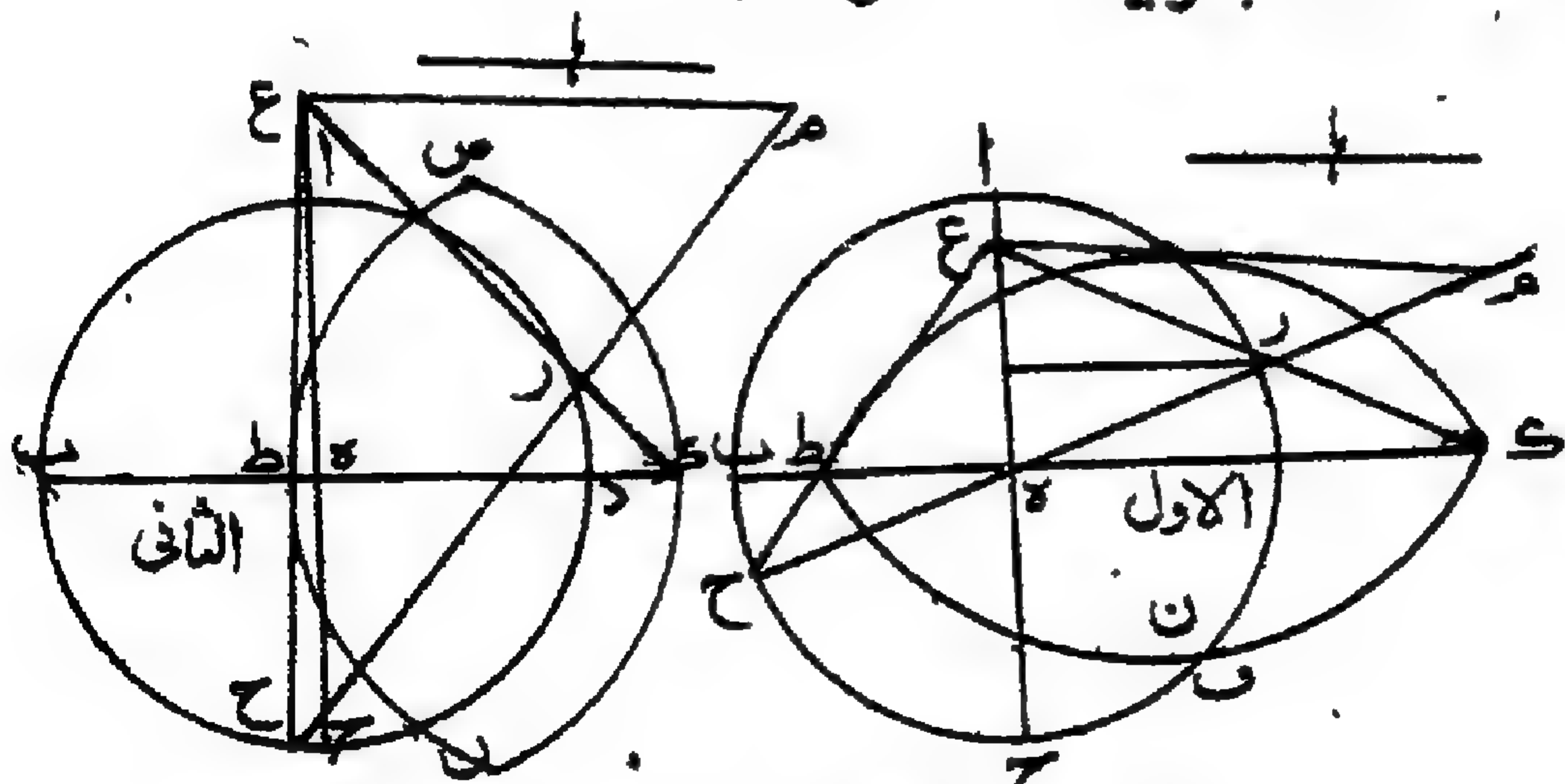
فاقول ان قطع - ك ص ط ن - الناقص هو تسطيح  
 الدائرة التي قطرها - ز ح - .

برهان ذلك انا ان توهمنا بنحروطارأسه نقطة - ع - وقاعدته  
 الدائرة التي قطرها - ز ح - يقطعه سطح دائرة - ا ب ج د - ويمر  
 بسهمه فيكون الفصل المشترك بينهما - ب د - اعني السطح المخروط  
 ويكون الفصل المشترك بين ذلك وبين الدائرة التي قطرها - ز ح -  
 خط يكون عمودا على خط - ز ح م ن - ولان مثلث - ع ط ا  
 ليس يشبه مثلث - ع ز ح - فالفصل المشترك بين ذلك السطح

## تسطيح الكرة

وبين المخروط ط ط مع ناقص ضلعه المائل بخط - ط ك - و ضلعه القائم  
خط - س - كما بين ابلونيوس في الشكل الرابع والثلاثين من  
المقالة الاولى من كتاب المخروطات ولاني السطح القاطع هو قائم  
على سطح الاسطرلاب فيخط - ط ك - سهم القطع ونوا طيقنا  
السطح القائم على سطح الاسطرلاب انطبق القطع على القطع وذلك  
القطع هو تسطيح الدائرة التي قطرها - ز ح - وكذلك يتشكل  
جميع الدوائر مقطوعا ناقصة \* ولأنا بينا في المقدمات في الفصل  
الاول وفي الشكل الثاني والثالث ان الضلع القائم اطول من المائل  
فيكون يتشكل في الثاني والثالث من هذه الاشكال على هيئة ما  
سلكناه في الاول كان من تلك الاشكال الضلع المائل اطول  
فيتشكل هاهنا على هذه الصورة وما يتشكل في الاول والثاني

شماليا وفي الثالث جنوبيا ش - ٧

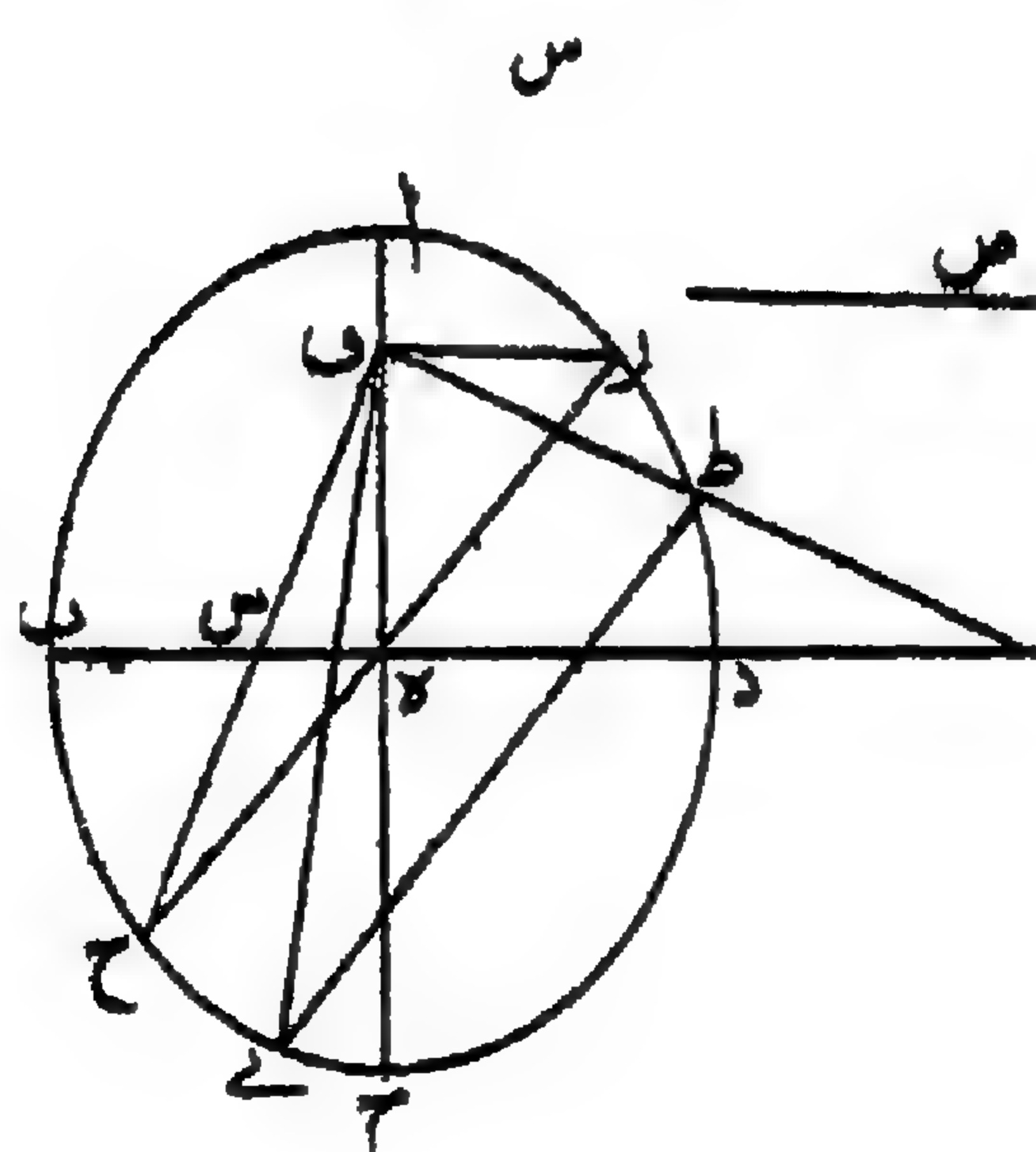


## الفصل الرابع

فيما يتشكل في سطح الاسطرلاب قطوع مختلفة



ابلونوس في الشكل الثاني والثلاثين من المقالة الاولى من كتاب  
المخروطات وهو تسطيح الدائرة التي قطرها - زح - وهو مثل  
القطع المكافئ الذي كان على سطح الاسطرلاب ولان خط - زح  
قطر الافق فيكون الافق قطعاً مكافئاً والباقي قطع ناقص لا نأجل  
قطر دائرة اخرى موازياً لخط - زح - وهو - طى - ونصل  
خطى - ق ط - قى - نخطا - ق ط - قى - يقطعان خط - ب د  
ولا يكون المثلث شبيهاً بالمثلث فيكون تسطيح الدائرة التي  
طى - قطرها على سطح الاسطرلاب قطع ناقص وهذا اذا كانت  
نقطة - و - فيما بين تقطى - ا ه - حتى يكون الاسطرلاب شمالياً .



## تسطيح الكرة

ب - نعيد الشكل وليكن -- زح -- ليس قطر الافق ولنخرج  
 قطر الافق وهو -- ط ك -- ونخرج ج - ز و - يوازي - ب د -  
 ونصل -- ط و ف ك - فطو -- اذا اخرج نحو نقطة - و - يلتقى  
 ب د - فيلقاه على - ش - ونجعل نسبة مربع - ص و - الى ضرب  
 ط ص - في - ص ك - مثل نسبة -- ع س - الى خط - ف - ونجعل  
 قطاعا ز ائدا رأسه نقطة - ع - وسهمه - ز س - وضلعه المائل  
 س ع - وضلعه القائم خط - ف - كما بين ابلونيوس في الشكل  
 الثامن والخمسين من المقالة الاولى من كتاب المخروطات .

فأقول ان ذلك هو تسطيح الافق على سطح الاسطرلاب .

برهان ذلك ان المخروط الذي قاعدته الدائرة التي قطرها

ط ك - ورأسه - و - يقطعه سطح التسطيح ويلتقى ضلع - ط ن -  
 على نقطة - س - فالفصل المشترك بين المخروط وبين ذلك  
 السطح قطع زائد رأسه نقطة - ع - وضلعه المائل - ع س - وضلعه  
 القائم خط - ف - كما بين ابلونيوس في الشكل الثالث والثلاثين  
 من المقالة الاولى من كتاب المخروطات، وذلك القطع هو تسطيح  
 دائرة الافق بجميع الدوائر التي بين الدائرة التي قطرها - زح  
 وبين الافق مسع الافق يكون كلاهما قطوعا زائدة الى ان يبلغ  
 الدائرة التي قطرها - زح - فحينئذ تكون تلك قطع مكافئ  
 وما بعد تلك فقطوع ناقصة، وذلك ما اردنا ان نبين .

(١) في الاصل باص للشكل ولكن لم يذكر الشكل - ح .



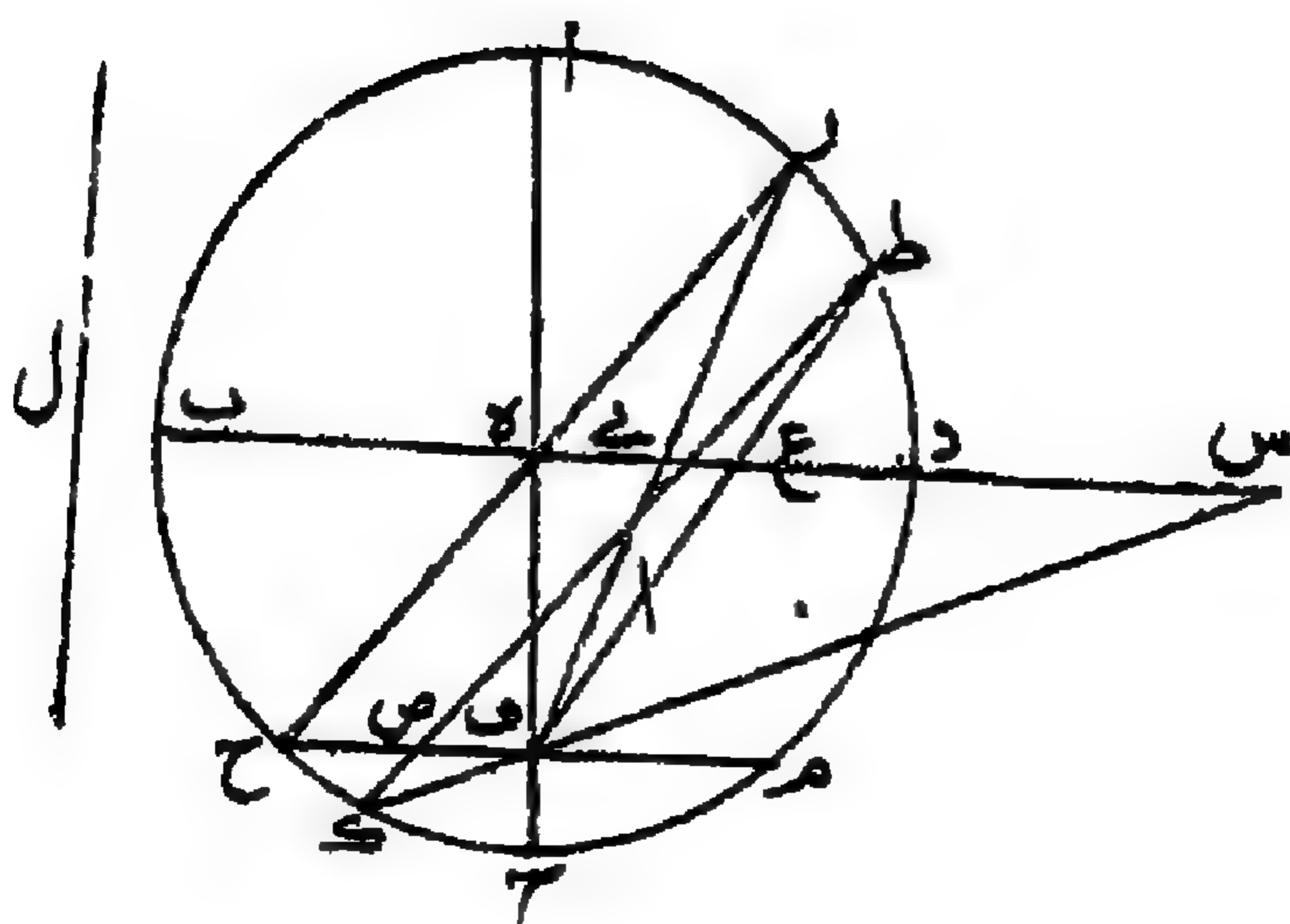
## تسطيح الكرة

ل -- فيكون تسطيح الدائرة التي قطرها -- ط ك -- قطع زائد على سطح الاسطرلاب ورأسه نقطة -- ع -- ونسهمه -- ع ب -- واصله القائم خط -- ل -- واصله المائل -- س ع -- ونخرج -- ف ح -- الى م -- فحينئذ الدائرة التي قطرها يمر احد طرفيه بنقطة -- م -- يقع مكافئ (?) وما بعدها قطوع ناقصة وجميع ما بين نقطتي -- ج ب -- قطوع زائدة وهذا الاسطرلاب يسكون جنوبيا .

وان اتفق ان يكون قطر من اقطار الدائرة يمر بنقطة -- ف -- تحدث تلك المقنطرة في الاسطرلاب خط مستقيم لان كل دائرة تمر بقطب

التسطيح يقع خط مستقيم .

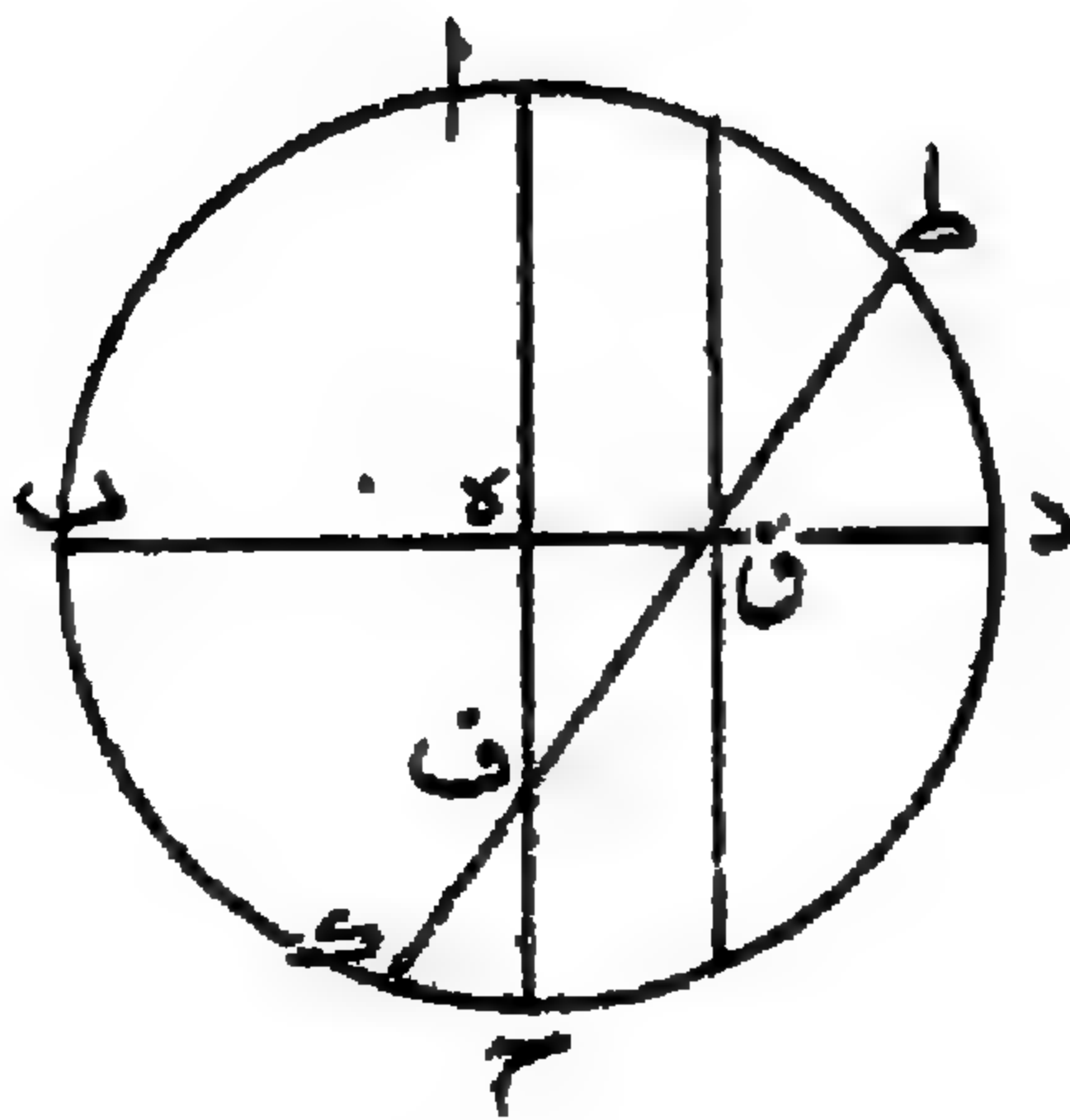
ش -- ١١



د - نعيد لبيان ذلك دائرة .. ا ب ج د - وليكن قطب  
التسطيح نقطة - ف - وليكن قدم بنقطة - ف - خط - ط ف ك  
وهو قطر من اقطار الدوائر فاقول ان تسطيح تلك الدائرة يكون  
خطا مستقيما يمر بنقطة - و - موازيا لخط - ا ج -

برهان ذلك ان سطح الدائرة التي قطرها - ط ك - يقطعه  
سطح التسطيح ع - لي خط مستقيم يكون عمودا على سطح دائرة  
ا ب ج د - على نقطة - و - فنحن اذا خططنا على نقطة - و - خطا  
مستقيما موازيا لخط - ا ج - يكون ذلك تسطيح تلك الدائرة لانه  
اذا اطبق سطح التسطيح على سطح الاسطرلاب ينطبق الخط على  
الخط وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ١٢

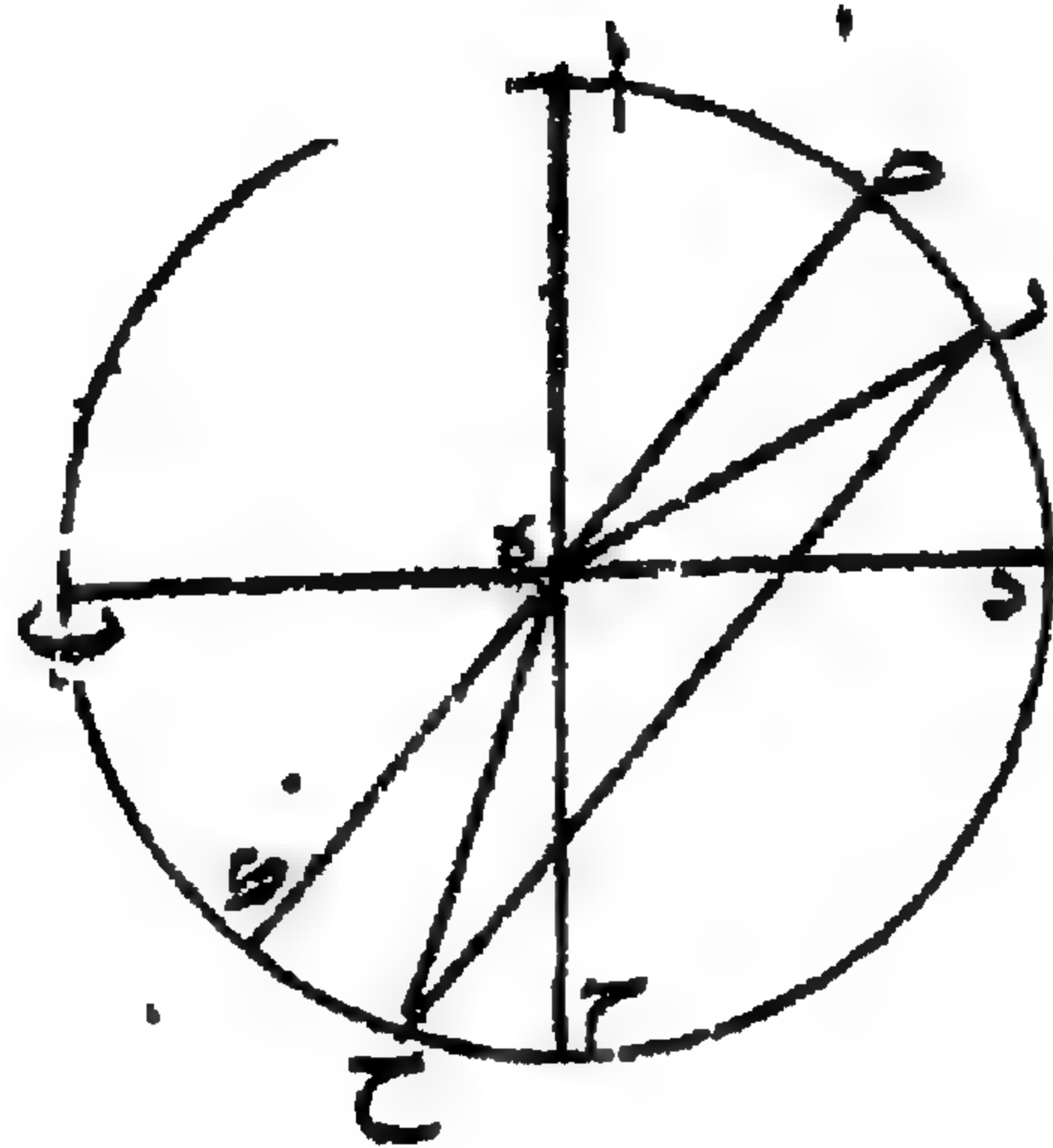


فان جعل قطب التسطيح نقطة -- ه -- حيثئذ يتسطح جميع الدوائر  
التي من الافق الى نقطة -- د -- في سطح الاسطرلاب خطوط  
مستقيمة اخرجت من نقطة في الجانبين •

٤ -- فنعيد لبيان ذلك دائرة -- ا ب ج د -- وليكن قطر الافق  
ط ك -- فمن البين ان سطح التسطيح يقطع دائرة الافق والفصل  
المشترك بينهما خط مستقيم يطبق اذا اطبق على سطح التسطيح على  
سطح الاسطرلاب على خط -- ا ه -- ثم ايكن خط آخرو هو -- ز ح  
يوازي -- ط ك -- ونصل -- ه ز -- ه ح -- فالمحروط الذي رأسه نقطة  
ه -- وقاعدته الدائرة التي قطرها -- ز ح -- يقطعه سطح التسطيح  
ويكون الفصل المشترك بينهما مثلث رأسه نقطة -- ه -- كما بين  
ابلونيوس في الشكل الثاني من المقالة الاولى من كتاب المحروطات •  
في كيفية عمل هذا التسطيح •

ونعيد دائرة -- ا ب ج د -- وخط ز ح -- الموازي لقطر الافق  
ونعمل عليه نصف دائرة -- ز ط ح -- ونخرج عمود -- ط ك -- على --  
ز ح -- ونخرج عمود -- ك م -- على -- ب د -- ونجعل -- ك م -- مثل  
ط ك -- ونصل -- ه م س •

ش — ١٣

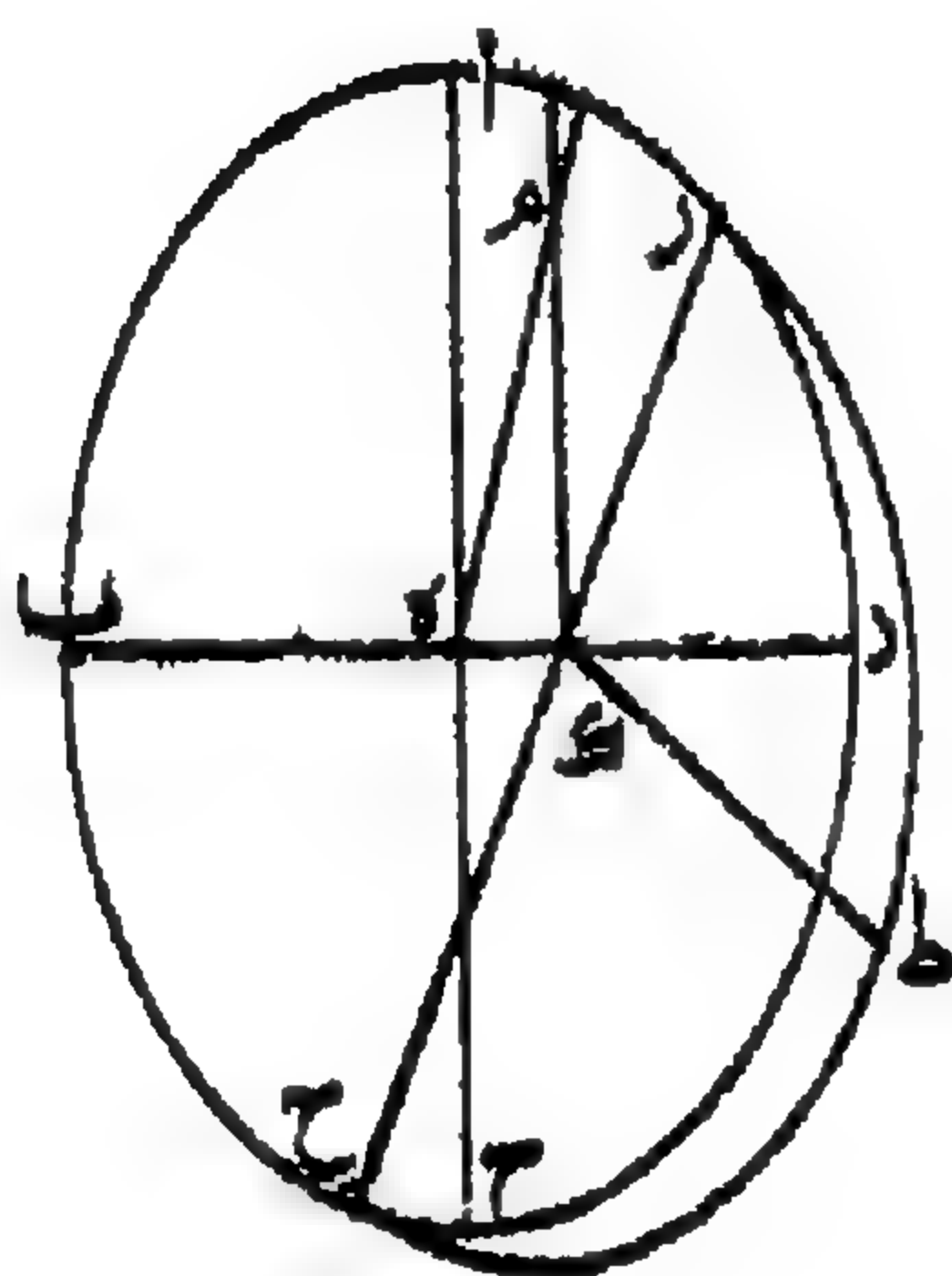


فأقول ان — هـ م — وما يخرج مثله في الجانب الآخر هو تسطيح  
دائرة — ز ط ح .

برهان ذلك انا ان توهمنا ان سطح دائرة — ز ط ح — قائم  
على سطح .. ا ب ج د — على زوايا قائمة فيكون عمود — ط ك  
قائما على — ز ح — ويكون فصلا مشتركا بين دائرة — ز ط ح  
وبين سطح التسطيح ، فاذا وصل بين نقطة — هـ — ونقطة — ط — كان  
على سطح المخروط الذي قاعدته دائرة — ز ط ح — ورأسه  
نقطة — هـ — وهو ضلع المثلث الذي هو فصل مشترك بين المخروط  
والسطح القاطع ، واذا اطبق ذلك السطح على سطح الاسطوان  
ينطبق عمود — ط ك — على عمود — ك م — وانطبق الخط الواصل  
بين — هـ — و — ط — على خط — هـ م س — فاذن ذلك الخط هو تسطيح

- الدائرة التي قطرها - زح - وذلك ما اردنا ان نبين .
- فاما اذا كان خط - زح - لا يقطع خط - ر د -
- بتسطيح البتة لان السطح لا يقطع المخروط الحادث .
- فهذا جميع ما يمكن ان يقال في انواع المقنطرات .

ش ١٤



## الفصل الخامس

في توطئة مقدمات اعمل السموت

- أ - نفرض دائرة - اب ج د - دائرة نصف النهار، قطري
  - اج - ب د - يتقاطعان على زوايا قائمة، وليكن خط - اج - محور
  - الكرة وليكن قوس - ه ط ز - نصف دائرة الافق وليكن قطبا
  - الافق نقطتي - ح و - وليكن قوس - ح ط و - نصف دائرة
  - من دوائر الارتفاع وليست هي دائرة بول الحمل والميزان، وليكن
  - قوس - د س ب - نصف دائرة معدل النهار وليكن مركز
- الكرة

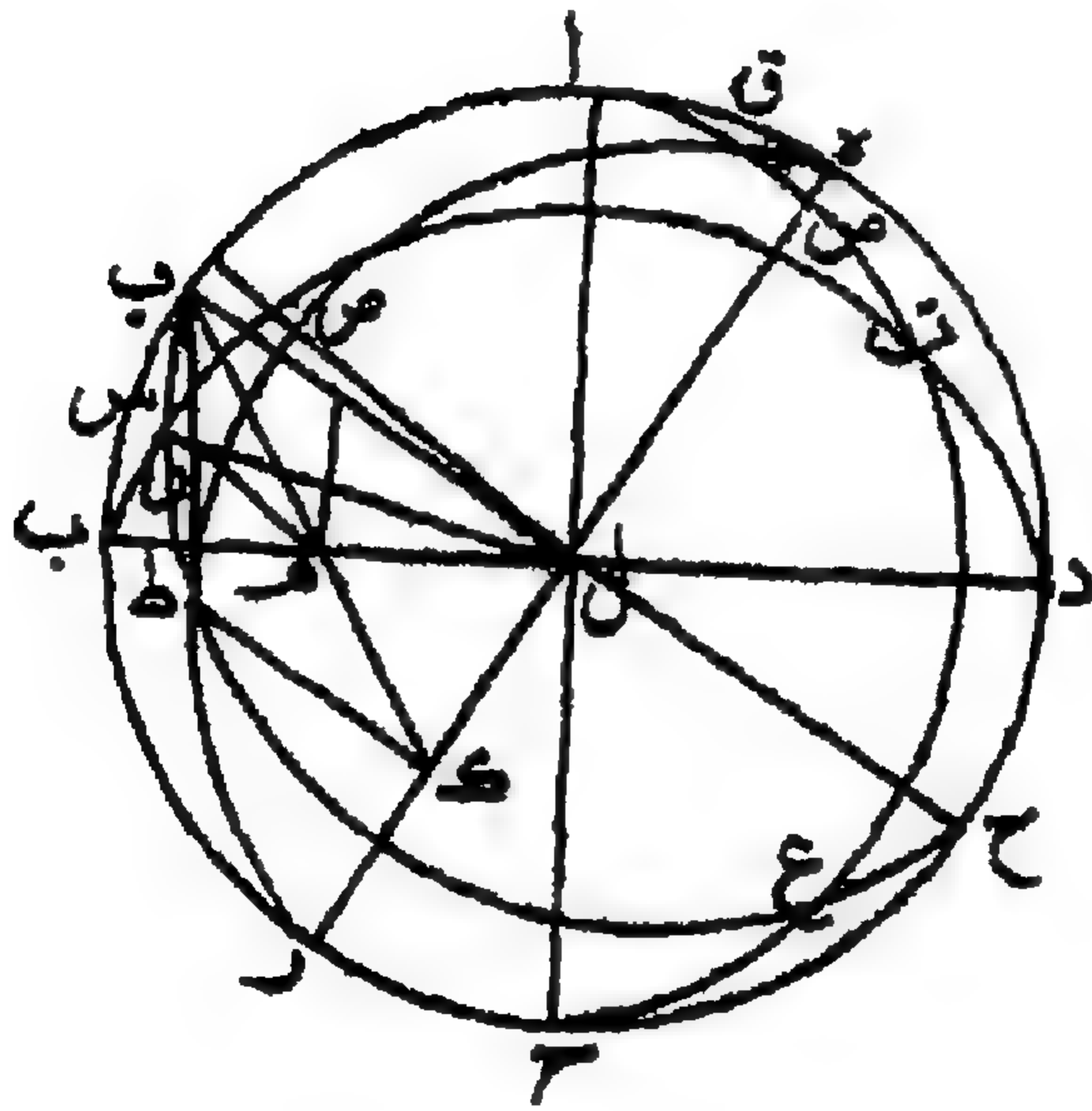
الكرة نقطة.. ل.. وتتوهم.. ل س.. موصولا فهو الفصل المشترك  
 بين دائرة معدل النهار ودائرة الارتفاع، وتتوهم كأننا اخرجنا من  
 نقطة.. ط.. عمودا على قطر.. ه ل ز.. وهو.. ط ك.. فهو عمود على  
 سطح دائرة.. ا ب ج د.. وتتوهم.. ك و.. موصولا وكذلك  
 و ط.. فلأن نقطتي.. و ط.. على سطح دائرة.. ح ط و.. فيكون  
 خط.. و ط.. على ذلك السطح وهو ايضا على سطح دائرة.. د س ب  
 فعلى الفصل المشترك بينهما وهو خط.. ل س.. ولأن خط.. ط ك  
 عمود على سطح دائرة.. ا ب ج د.. فالسطح الذي يمر بمثلث.. و ط ك  
 قائم على سطح دائرة.. ا ب ج د.. على زوايا قائمة فاذا وصل من نقطتي  
 م ن.. يكون فصلا مشتركا بين سطح مثلث.. و ط ك.. وبين  
 سطح دائرة معدل النهار فهو عمود على سطح دائرة.. ا ب ج د  
 ويكون كل واحد من خطي.. ط ك.. ن م.. عمودا على خط  
 ، م ك ، ذ ه صت فوس - ز ط.. من الافق معلومة يكون خط  
 ك م ل و.. ك.. من خط - ز ل.. معلومة فنخط  
 وك.. معلوم وضع نقطة.. م.. معلومة فنخط.. م.. معلوم لقدرة  
 فيكون خط.. ن م.. معلوم القدر.

ذ توهمنه كأن سطح دائرة معدل نهارا تطبق على  
 سطح دائرة.. ا ب ج د.. يكون وضع خط.. م ن.. مثل وضع  
 خط.. م ص.. وصار وضع خط.. از.. مثل وضع خط.. ل ص

ولأن نقطة -- م -- معلومة وعمود -- م ص -- معلوم القدر فهو معلوم  
الوضع والقدر فخط -- ل ص -- معلوم الوضع على سطح دائرة  
ا ب ج د .

وايضا فانا نجعل نقطة -- س -- قطبا ونريد بربع دائرة  
ا ف ع ج -- فلان قوس و ط ح -- تمر بقطبي دائرة الافق اعني دائرة  
ط ز -- فدائرة -- ه ط ز -- ايضا تمر بقطبي دائرة -- و ط ح .

ش -- ١٥



وكذلك دائرة -- و ط ح -- تمر بقطبي دائرة -- ا ف ع ج  
فدائرة -- ا ف ع ج -- تمر بقطبي دائرة -- و ط ح -- فنقطة -- و  
قطب دائرة -- ج ط و -- فقوس -- ط و -- ربع دائرة ولأن نقطة  
ف -- احد الاعتدالين فقوس -- ه ف -- ربع دائرة . فاذن قوس -- ه  
و -- مثل قوس -- ط ف -- وقوس -- ط ف -- معلومة فقوس -- ه و  
معلومة ، وننزل عمود -- س و -- فهو معلوم القدر فخط -- ه س

اذن معلوم القدر فقطة -- س -- معلومة ونصل -- اس -- فاس  
معلوم الوضع والقدر وتوهم -- ب ح -- او -- موصولا فهو معلوم  
القدر لان زاوية -- اس و -- قائمة فقوس -- او -- معلومة القدر، و  
لان قوس -- ق ن ع -- ربع دائرة وكذلك قوس -- اب -- فقوس  
او -- مثل قوس -- ق ع -- فقوس -- ق ع -- معلومة ونحن نسميها  
الميل ونسمى القوس -- س ب -- الحاصلة، وان كان ميل دائرة  
الارتفاع في جانب الجنوب فنستعمل نقطة -- ح -- بدل نقطة -- و  
على انه اذا سطحت الدوائر التي في جانب واحد فقد سطحت الباقية •

### ب -- تركيب هذا الشكل •

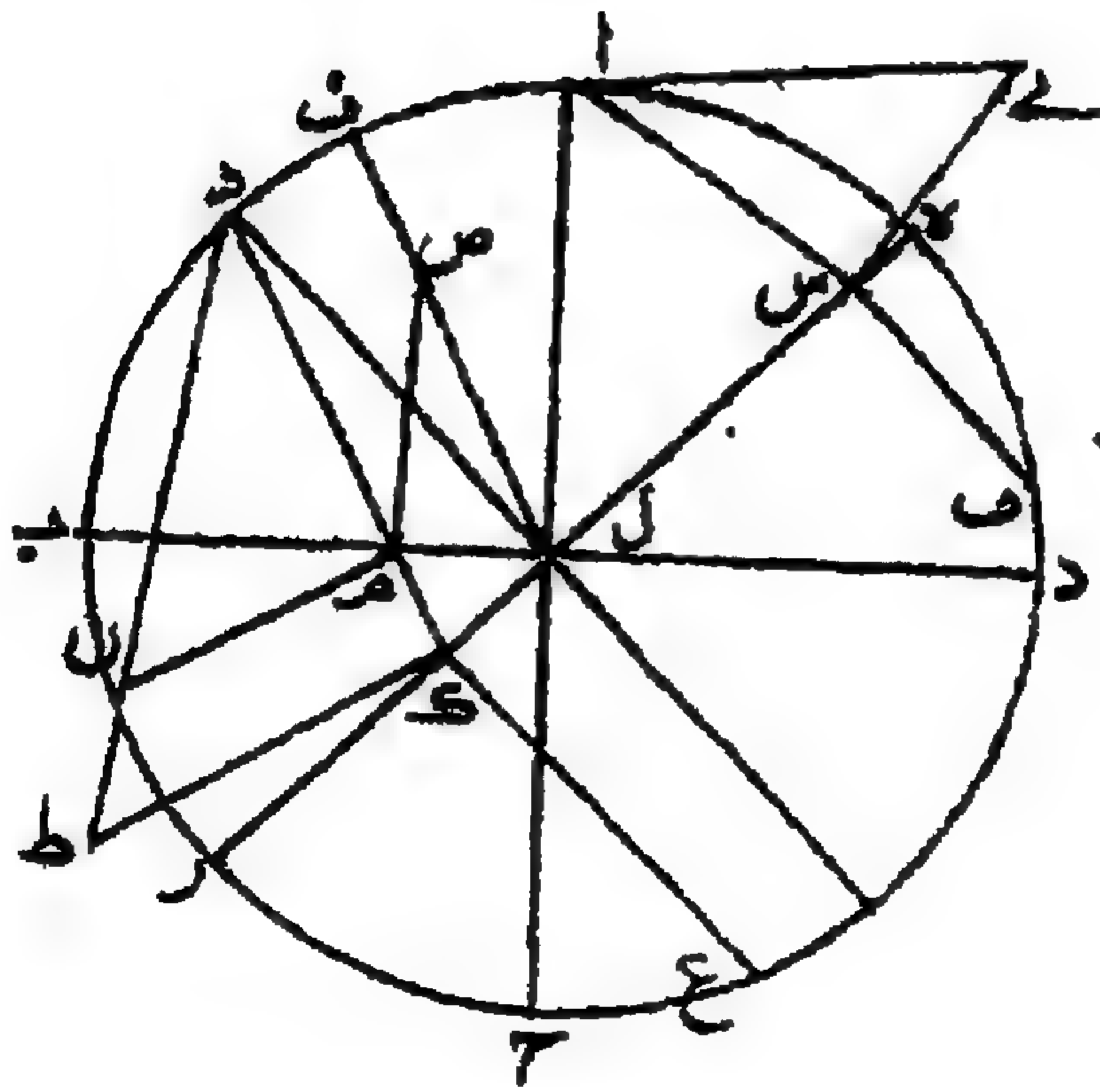
نعيد دائرة -- اب ج د -- على سطح مفروض وليكن قطرا -- اج  
ب د -- يتقاطعان على زويا قائمة ومحور الكرة -- اج -- وليكن  
قطرا الافق -- ه ز -- وقطبا الافق تقطى -- ح و -- ولتكن قوس  
ز ع -- مقدار القوس المفروضة من الافق التي كانت في الشكل  
المتقدم قوس -- ز ط -- ونحن نسمى هذا المقدار البعيد من دائرة  
نصف النهار ونخرج عمود -- ك ط -- على -- وك -- ونجعله مثل  
ع ك -- ونصل -- وط -- ونخرج -- م ن -- يوازي -- ك ط -- ونخرج  
عمود -- م ص -- على -- ل ب -- وليكن مثل -- م ن -- ونصل  
ل ص -- فهو وضع خط -- ل ص -- من الشكل المتقدم •

برهان ذلك انا ان توهمنا ان نصف دائرة -- ه ع ز -- قام

## تسطيح الكرة

على سطح دائرة - ا ب ج د - فيكون عمود - ع ك - في السمك  
 واذا توهمنا سطح مثلث - و ط ك - قام على سطح دائرة - ا ب ج د  
 فيكون عمود - ط ك - في السمك فاذن يصير عمود ا - ط ك - الك ع  
 خطا واحدا في السمك واذا توهمنا سطح دائرة معدل النهار  
 هاهنا قائما على خط - ب د - تكون نقطه - ن - عليه ويكون  
 خط - م ص - في السمك ايضا فهما خط واحد كما كان

في الشكل المتقدم • ش - ١٦



فاما معرفة قوس - ع ف - من لشكل المتقدم التي مميهاها  
 قوس الميل فاننا نجعل قوس هـ ف - مقدار بعد دائرة الارتفاع  
 عن رأس الحمل او الميزان ونخرج عمود - ق س - ونصل - اس -  
 ونخرج

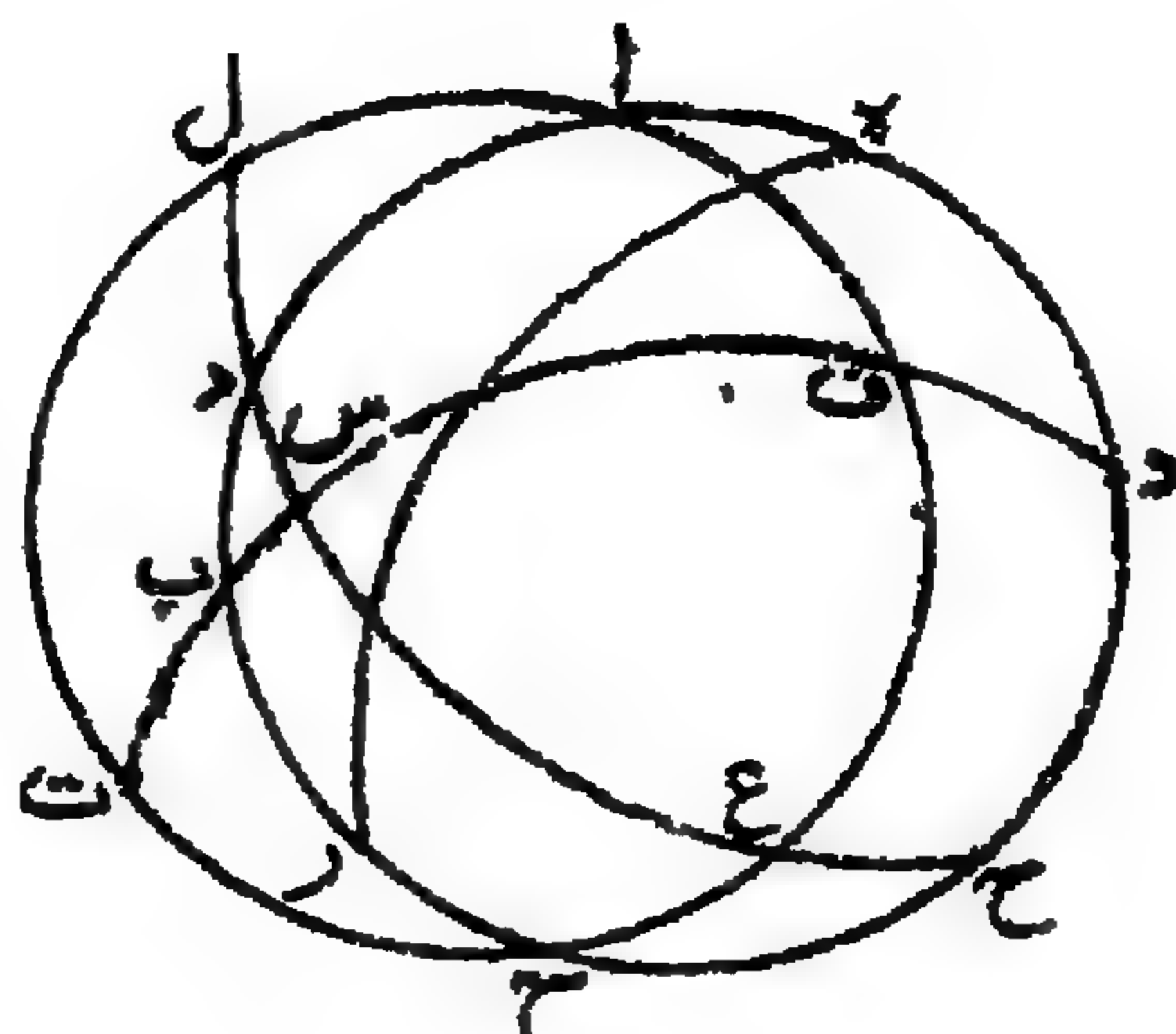
ونخرج عمود - س ي - على - ا س - ونجعل - ي س - مثل  
 س ف - ونصل - ا ي - فاذا اوقعنا في دائرة - ا ب ج د - مثل  
 وتر - ا ي - تفصل منها قوسا مثل قوس - ق ع - من الشكل  
 المتقدم .

ج - نعيد دائرة - ا ب ج د - مع - ق ب س - ق ب ج  
 د ق ب - ه ط ز - و ط ح - فاقول ان قوس - ق ع - اعظم من  
 قوس - د ح -

برهان ذلك ان نسبة جيب قوس - ا ف - الى جيب قوس  
 ف ع - ومن نسبة جيب قوس - س ع - الى جيب قوس  
 س ح - وكل واحدة من قوسي - ا د - ا ف - ربع دائرة فتبقى  
 نسبة جيب قوس - ف ع - الى جيب قوس - د ح - مثل  
 نسبة جيب قوس - س ع - الى جيب قوس - س ح - وجيب  
 قوس - س ع - اعظم من جيب قوس - س ح - لان قوس  
 س ع - ربع دائرة فجيب قوس - ع ف - اعظم من جيب قوس  
 د ح - فقوس - ف ع - اعظم من قوس - د ح - وذلك ما  
 اردنا ان نبين .

واذا اتعمنا دوائر - ج ع ا ل ب - ح ط و ل - د س ب ث  
 تكون قوس - ل ب - مثل قوس - ع ف - فقوس - و ب  
 اصغر من قوس - ل ث - لانها مثل قوس - د ح -

ش ١٧



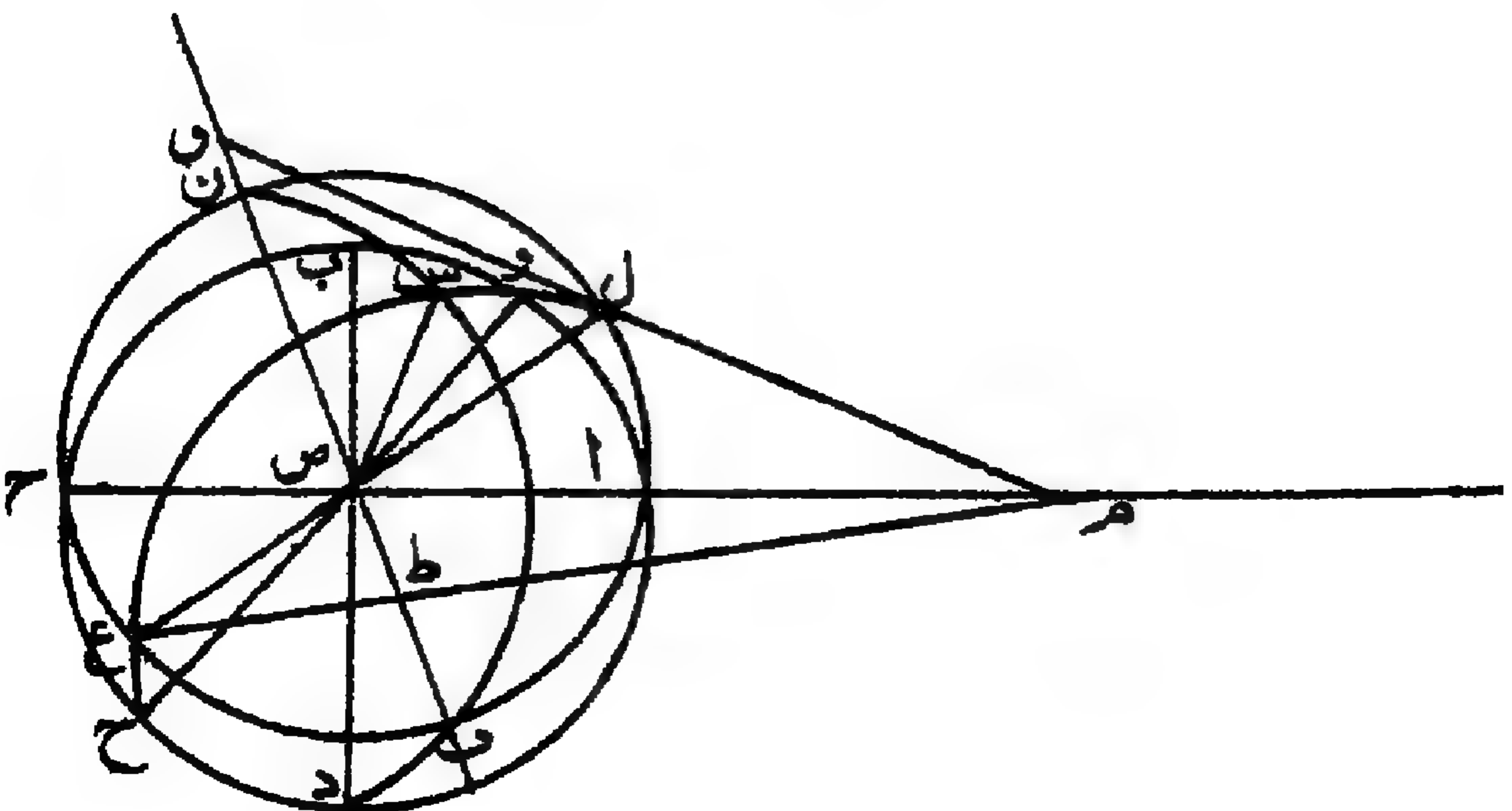
د - نعيد الشكل الا دائرة الافق وليكن مركز الكرة  
 نقطة .. ص - و نتوهم خط - ف ص - موصولا فيمر بنقطة - ث و  
 س ص - موصولا - بع ص - فع ص - يمر بنقطة - ل - فلان  
 نقطة - س - قطب دائرة - اف ع ح ث ل - فيخط - س ف ن  
 اذن عمود على سطح دائرة - اف ع ح ث ل - فسطح  
 التسطيح قائم على سطح دائرة - اف ع ح ث ل - لانه يمر بخط  
 ش ص - ف ث - ولان قوس - اف - ربع دائرة لان نقطة - ف  
 على دائرة معدل المهار تكون زاوية - اص ف - قائمة فيخط  
 اص - عمود على خط - ف ث - فنحن اذا جعلنا نقطة - م - قطب  
 التسطيح ونتوهم كائنا اوصلنا - م ع - م ل - فيمران من - ف ث  
 بنقطتي - ط - و - ويكون مثلث - م ط و - غير شبيه بمثلث

م ل ع - والمخروط الذي قاعدته الدائرة التي قوس - ل س ع ح  
 منها ورأسه نقطة - م - يقطعه سطح دائرة - ا ف ع ح ث ل  
 والفصل المشترك بينهما مثلث - م ل ع - وقطع المخروط بـ سطح  
 التسطيح فالفصل المشترك بين سطح التسطيح وبين المخروط قطع  
 ناقص سهمه - ط و - وأحد خطوط الترتيب - س ص - وذلك  
 ما اردنا ان نبين في هذا الشكل .

وقد استبان انه ما دام قطب التسطيح يكون خارجا مثل  
 نقطة . فكيف ما نفروض دائرة - ح ع و ل - لانا نفرض  
 ميل دوائر الارتفاع يختلف اعني بعدها من اول الحمل او الميزان  
 بكون الفصول المشتركة بين المخروطات كلها تحدث بين سطح  
 التسطيح قطوعا ناقصة .

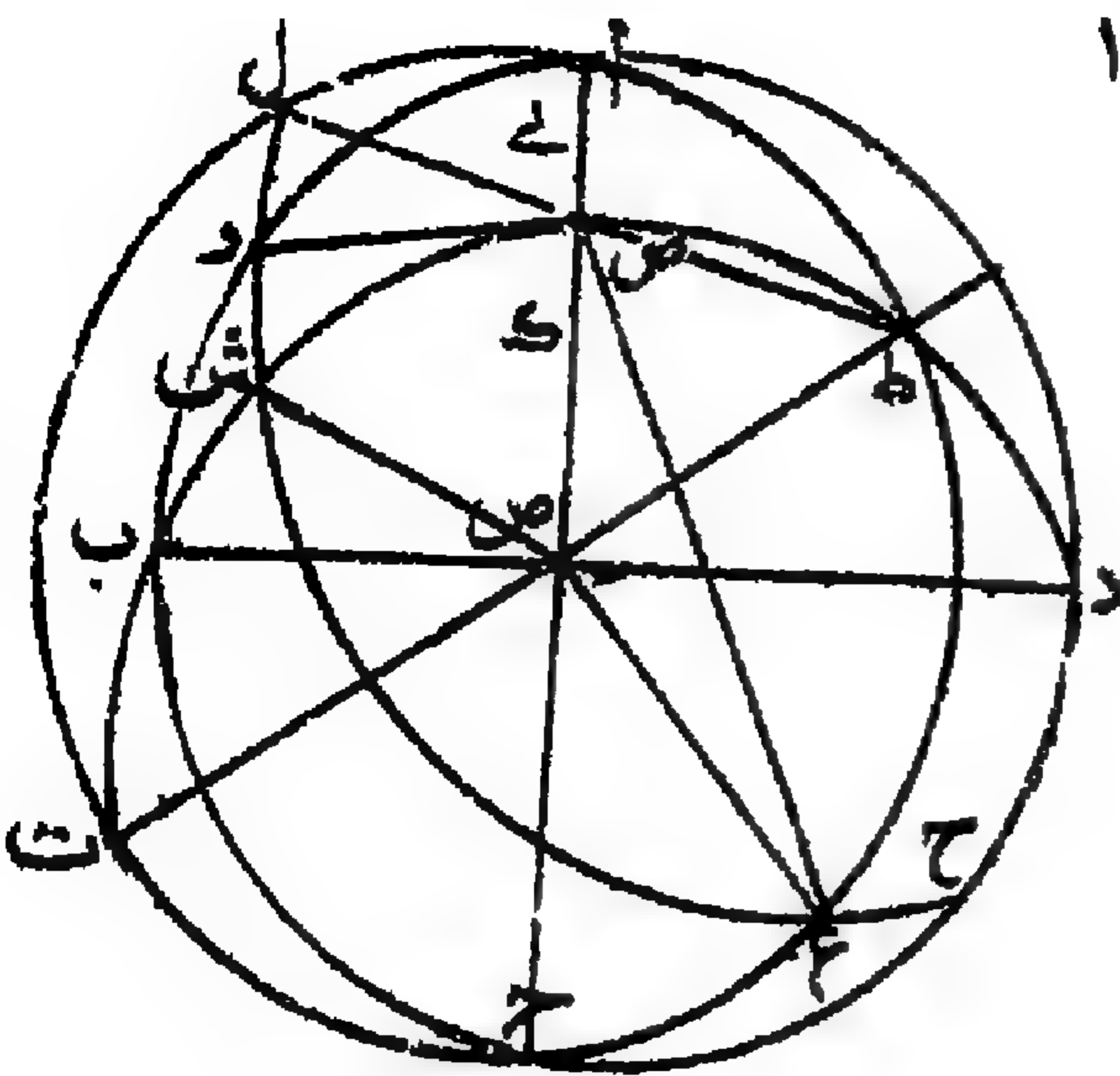
٨ - نعيد الشكل ولنخرج - و س - يوازي - ب د  
 ونصل - ش ع - ش ل - فان جعل قطب التسطيح نقطة - س  
 وبين ان خط - س ل - اذا اخرج لقي - ف ث - .

ش - ١٨



لان قوس -- ل ث -- اعظم من قوس -- وب -- وهما من  
 دائرتين متساويتين متقاطعتين على قطر واحد وهو -- اج -- فنخط  
 ل ش -- ليس بمواز لخط -- ف ث -- فليلقاه على -- ط -- ويلقاه  
 خط -- س ع -- على نقطة -- ن -- فمن البين ان المخروط الذي  
 قاعدته الدائرة التي قطرها -- ل ع -- ورأسه نقطة -- ش -- يقطعه  
 بسطح التسطيح ويمر من خط -- ف ث -- بنقطة -- ن -- التي هي على  
 سطح المخروط ويمر بنقطة -- س -- من قوس -- ح ع س و -- التي هي  
 تقاطع دائرة الارتفاع ودائرة معدل النهار فالفصل المشترك  
 بينهما قطع زائد رأسه نقطة -- ن -- وسهوه -- ن ث -- وضلعه المائل  
 ط س -- وخط -- س ص -- خط من خطوط الترتيب .

وان جعل قطب التسطيح فيما بين -- س ص -- مثل نقطة -- ك  
 يكون جميع الفصول التي تكون بين سطح التسطيح وبين المخروطات  
 التي رأسها نقطة -- ك -- وقواعدها الدوائر التي تعمل على قطر  
 ح و -- يكون كلها قطوعا زائدة -- وذلك ان دوائر الارتفاع  
 كلما مالت عن احد الاعتدالين عظمت قوس -- ل ث -- واذا حمل  
 قطب التسطيح نقطة -- ي -- فيكون بعضها قطوعا ناقصة ويمكن  
 ان يكون منها قطع واحد مكافئ لانه يمكن ان تصير نقطة -- ا  
 من سطح ما بحيث اذا وصل بينها وبين نقطة -- ي -- بخط مستقيم  
 صار موازيا للخط الذي يكون بسد لا من -- ف ث -- ثم ينقله



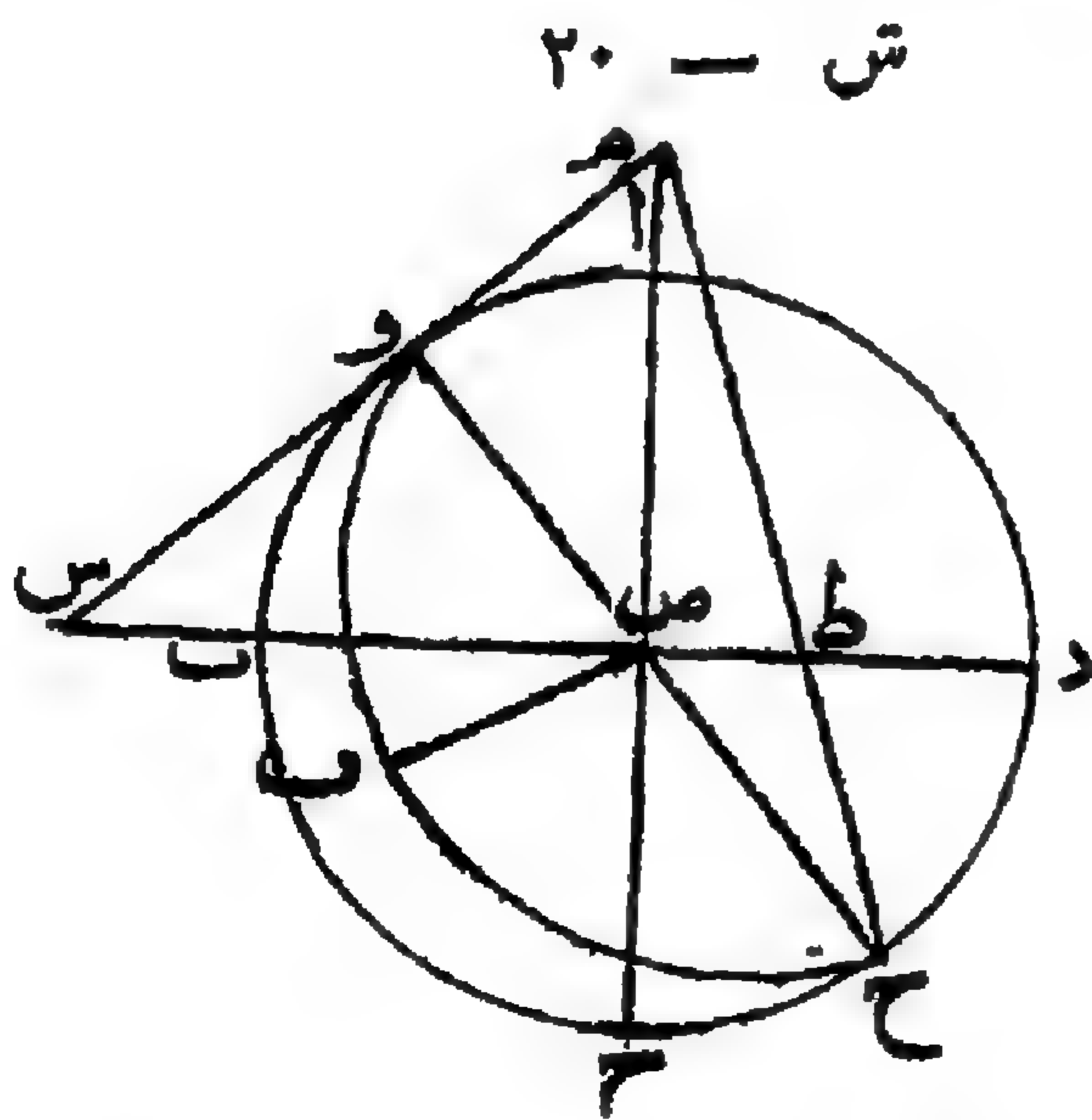
## الفصل السادس

### في عمل السموت

١ - لتكن دائرة - ا ب ج د - دائرة نصف النهار على الكرة ومحور الكرة - ا ج - وخط - ح و - قطر دوائر الارتفاع وليكن اولاً غرضنا ان نسطح اول دوائر الارتفاع اعني المارة باول الحمل والميزان وهي دائرة - ح ف و - وتكن نقطة - ف - المشتركة لأحد الاعتدالين وتوهم - ف ص - موصولا فهو عمود على سطح دائرة - ا ب ج د - وهو نصف قطر الكرة وليكن قطب التسطيح نقطة - م - ونصل - م ح - م و - فيمران من - ب د - على - ط س - فنعمل قطعاً ناقصاً سهمه - ط س - وخط - ا ص - خط من خطوط الترتيب كما نبين في الفصل الحادي عشر من هذا الكتاب •

فاقول ان ذلك القطع هو تسطيح اول دائرة الارتفاع •

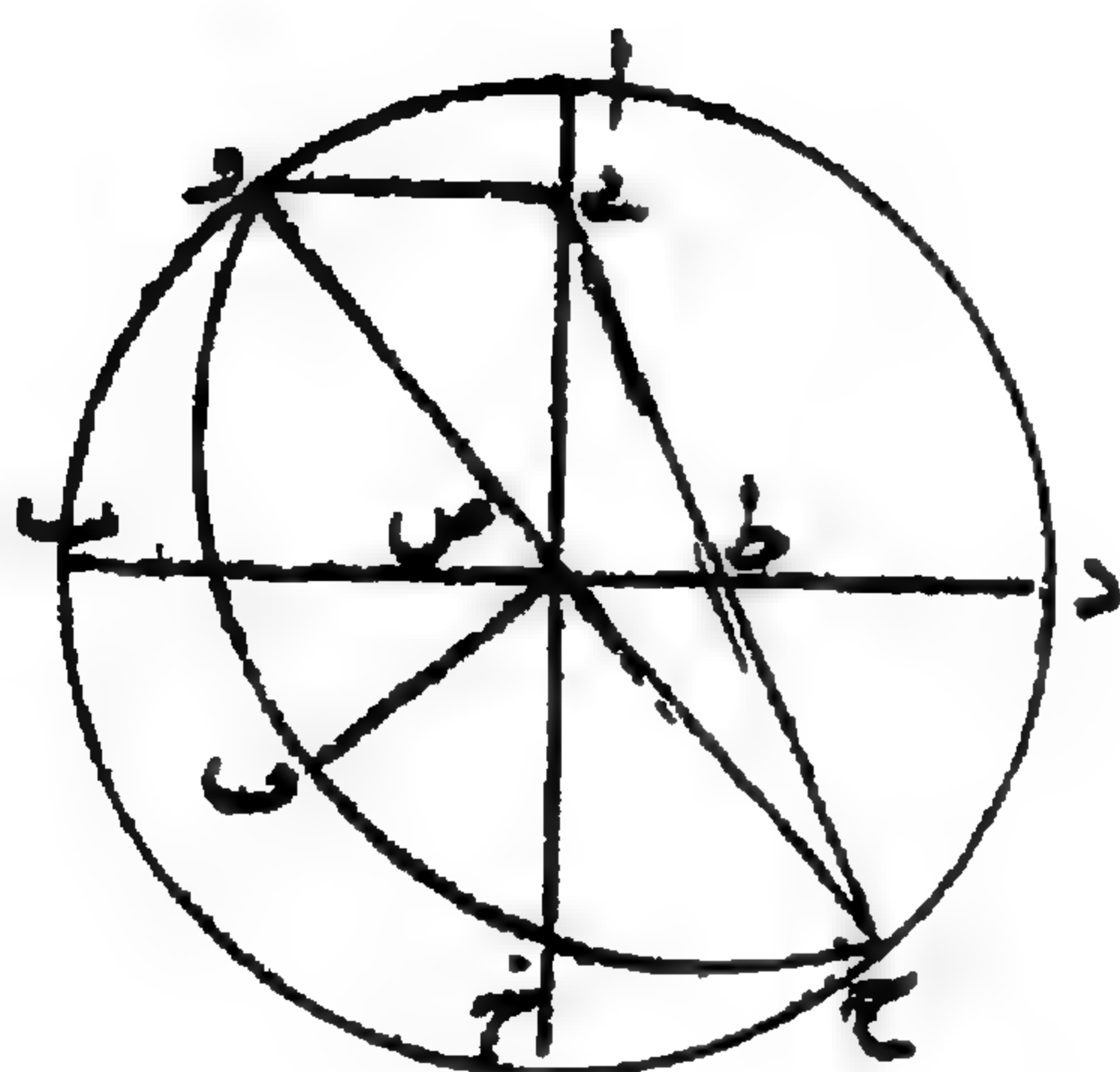
برهان ذلك ان سطح التسطيح يقطع المخروط الذي قاعدته  
 اول دائرة الارتفاع وهي - ح ف و - ورأسه - م - فالفصل  
 المشترك بين ذلك السطح وبين سطح دائرة - ا ب ج د - خط  
 ط س - وخط - ص ب - خط الترتيب ويكون الفصل المشترك  
 ذلك السطح القاطع قطع ناقص سهمه - ط س - وذلك العمود  
 خط الترتيب فان اطبق سطح التسطيح وانطبق على سطح الاسطرلاب  
 انطبق القطع على القطع ويقع الخط القائم على خط - ا ص - وتقع  
 نقطة - ف - على نقطة - ا - فهو معلوم الوضع على سطح  
 الاسطرلاب وهو تسطيح اول السموت •



ب - نعيد الشكل الانقطة - م - ولنخرج - و ي  
 موازيا لخط - ب د - ونصل - ح ي - فان جعل قطب التسطيح  
 نقطة - ي - وعمل قطع مكافئ رأسه نقطة - ط - وخط  
 ا ص - خط •

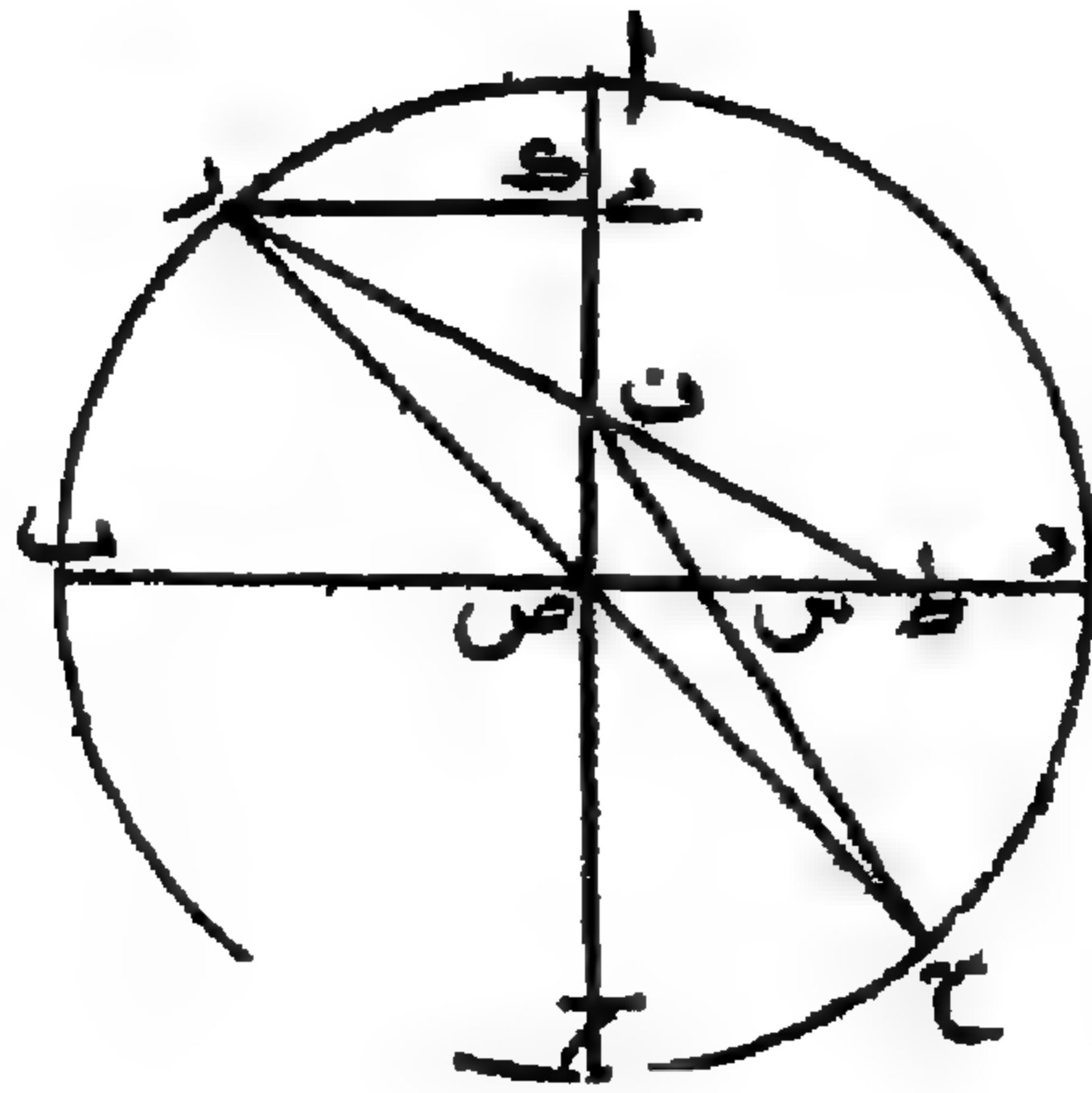
الترتيب يكون تسطيح اول دائرة الارتفاع لان -- وى -- الذى  
هو احد اضلاع مثلث -- ب و ح -- المار بسهم المخروط موازيا  
للفصل المشترك بين السطح القاطع وبين المخروط .

ش - ۲۱



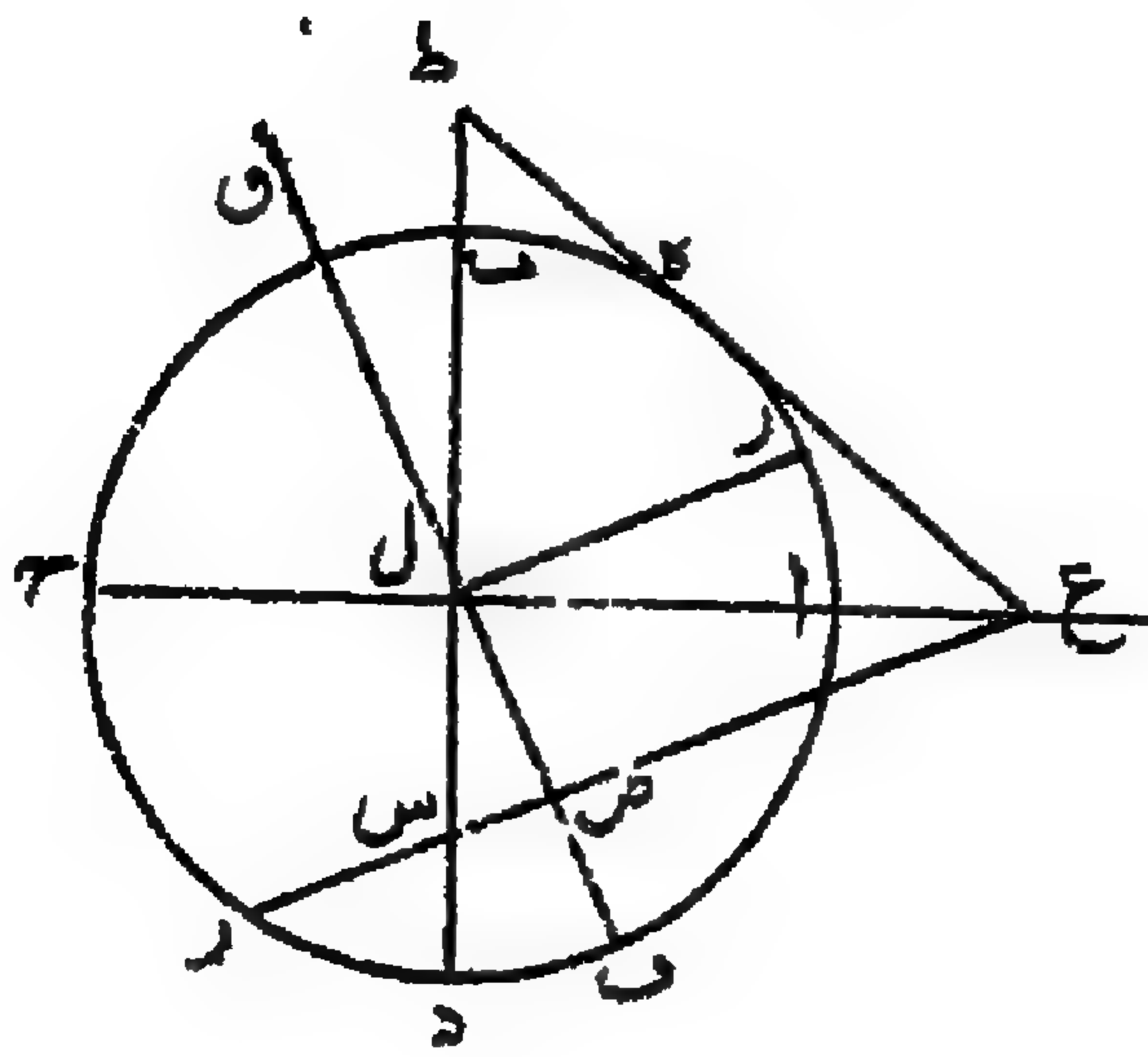
ج - فان جعلت نقطة - ك - قطب التسطيح يكون  
تسطيح اول الدوائر قطع ناقص لانه اذا وصل بين نقطة - ك - و  
نقطتي - و ح - تقعان على خط - ب د - وان جعل قطب التسطيح  
نقطة - ف - فيكون تسطيح اول الدوائر قطع زائد لانه اذا وصل  
بين نقطتي - و ف - ويلقي - ب د - فيمكن يلقاه على - ط - ونصل  
ف ح - فيلقى - ب د - على - س - فنحن اذا جعلنا قطعاً زائداً  
رأسه نقطة - س - وسهمه - س ب - و - ص - خط الترتيب  
وضلعه المائل - ز س ط - يكون تسطيح ذلك السميت ، وذلك ما  
اردنا ان نبين .

س - ٢٢



ش - فان فرضت دائرة اخرى من دوائر الارتفاع بعدها  
 من اول الحمل قطعة من دائرة الافق معلومة كيف نسطحها على  
 سطح الاسطرلاب ؟ فنعيد دائرة - ا ب ج د - مع قطري - ا ج  
 ب د - وليكن مركز الكرة - ل - وليكن قطب التسطيح نقطة  
 ع - اولا ونطلب وضع خط - ل ص - كما يينا في الشكل الثاني  
 من الفصل الخامس وليكن هاهنا - ل ب - ونعمل زاوية - ز ل ف  
 قائمة ولتكن قوس - د ز - بمقدار القوس التي سميناها قوس الميل  
 وكذلك قوس - ب ه - ونصل - ع ز - ع ه - فيمران من - د ب  
 بنقطتي - ش ط - ونأخذ - ل ص - مثل - ل س - و - ل و - مثل  
 ل ط - ونعمل قطعانا قصا سهمه - س و - وخط - ل ز - احد خطوط  
 الترتيب فيكون ذلك القطع تسطيح الدائرة التي بعدها من دائرة  
 نصف النهار بالمقدار الذي فرض .

ش - ٢٣



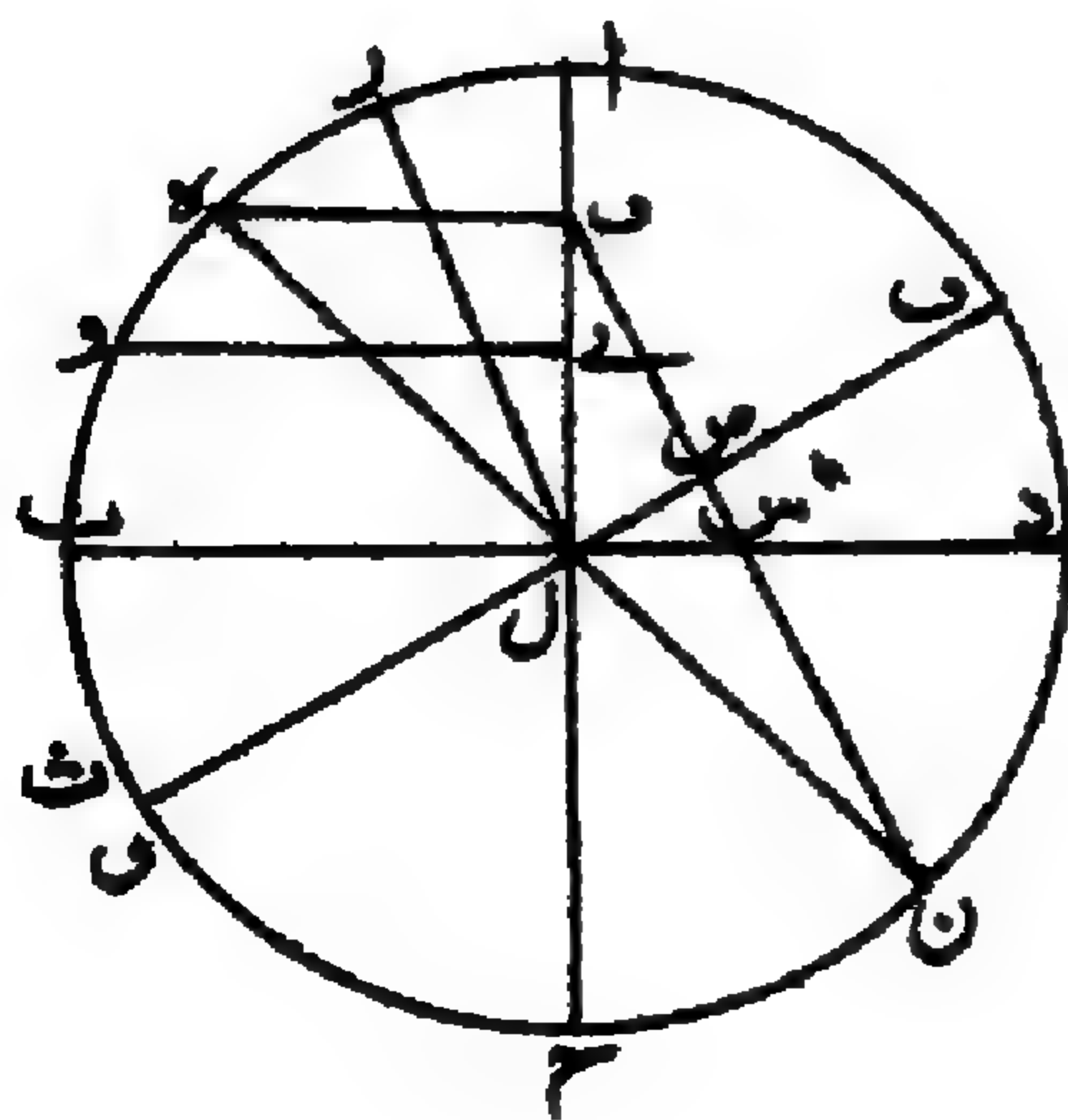
والبرهان في ذلك ان اردنا هذا الشكل الى الشكل الرابع من الفصل المتقدم يطابق المعاني ، وذلك ما اردنا ان نبين .

٤ - ثم نعيد الشكل فان اردنا ان نعمل اول السموت قطعاً ناقصاً ثم الباقية مختلفة فانا نخرج -- وى -- كما قلنا قبل ثم نفرض النقطة فيما بين -- اى -- وان اردنا ان نعمل دائرة مابيعينها قطعاً مكافئاً . مثلاً نريد أن نعمل سمت دائرة بعدها من دائرة نصف النهار عشرين فنسخرج وضع خطى -- ل ز ل ث -- ونعلم قوسى -- دن -- ن ه أعنى القوس التى سميناها الميل ونخرج -- ه -- ويوازى -- ب د ونعمل قطب التسطيح نقطة -- و -- ونصل -- ون -- فنمر من -- د ج بنقطة -- ش -- بفصل -- ل ص -- مثل -- ل ش -- ونعمل قطعاً مكافئاً رأسه نقطة -- ص -- وسهمه -- ص ل -- وخطى -- ل ز -- خط الترتيب فيكون ذلك القطع تسطيح الدائرة وحيث يكون في

جنبتي ذلك القطع تسطيح الداوائر الاخر بقطوع اخر وذلك ان  
نظائر نقطة - ز - تتغير وكذلك نظائر نقطتي - ه - ز - فيتغير بحسبها  
اوضاع القطوع وذلك ان جعلت نقطة اخرى فيما بين نقطتي - و - ل  
قطب التسطيح حينئذ يصير التسطيح للدائرة التي بسطناها - مكافئا  
زائدا وان جعلت قطب التسطيح فيما بين نقطتي - ا - و - صار تسطيح  
الدائرة التي سطحنها قطعاً مكافئاً قطعاً ناقصاً ، وقد بينا كيفية جميع  
هذه الاحوال في عمل المقنطرات .

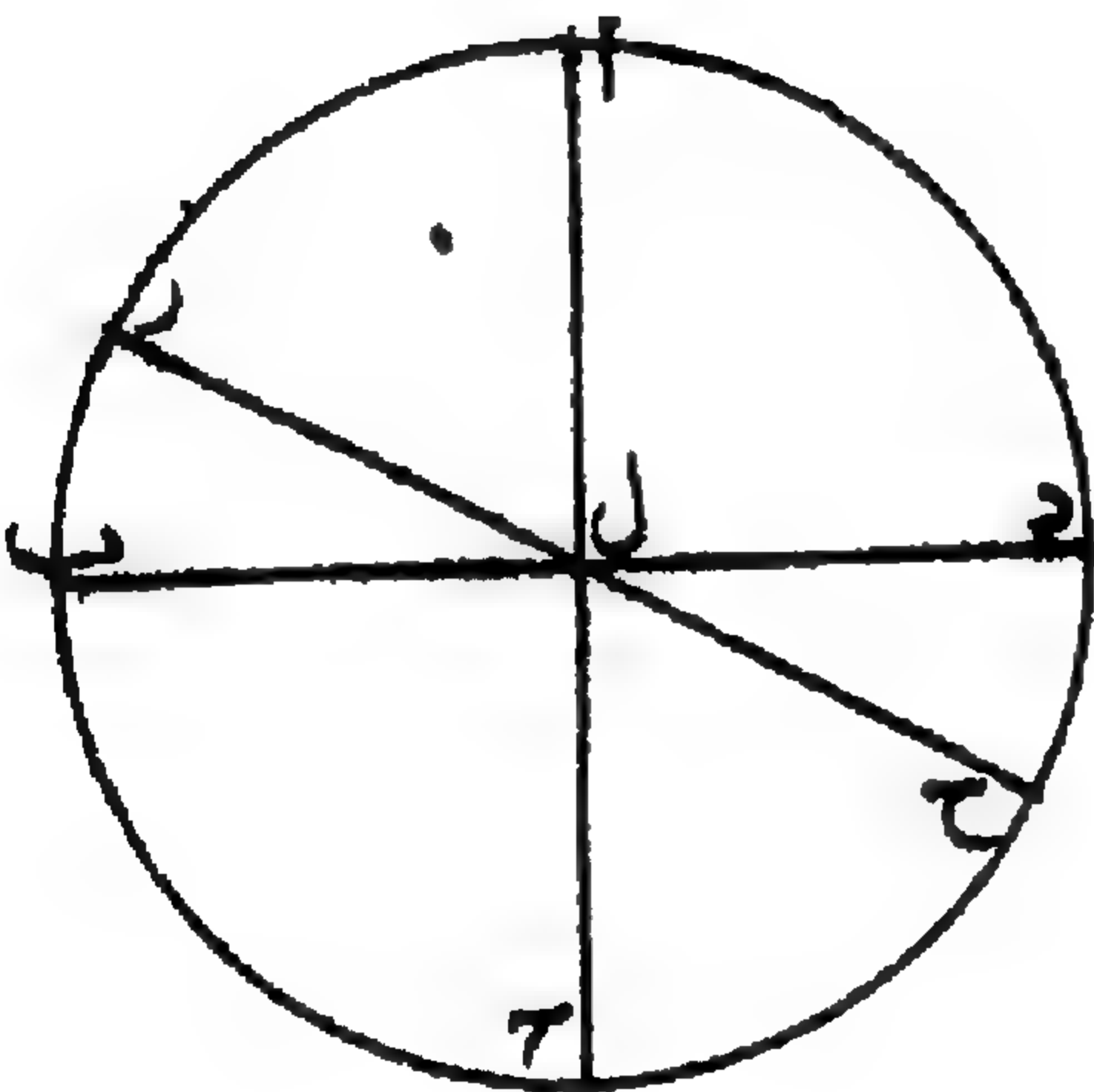
ولما كانت المخروطات التي قواعدها دوائر الارتفاع  
ورأسها نقطة التسطيح تمر بقطبي الافق فان كانت السموت تقع بقطوع  
ناقصة فكلها يمر بنقطتي سمت الرأس على سطح الاسطرلاب وان  
كانت قطوعاً مختلفة فتقاطع عند نقطة واحدة من نقطتي سمت  
الرأس وهي نظيرة القطب الذي يمر به ضلع المثلث القاطع لمخروطه  
القاطع سهم ذلك القطع .

ش - ٢٤



و - نعيد دائرة - ا ب ج د - وليكن قطب التسطيح نقطة - ل - فتكون حيثند دوائر الارتفاع تقع على سطح الاسطرلاب بخطوط مستقيمة، وذلك انا اذا توهمنا منحروطات رأسها نقطة - ل - وقاعدتها دوائر الارتفاع يقطعها سطح التسطيح ويكون الفصل المشترك بينهما خطوطا مستقيمة •

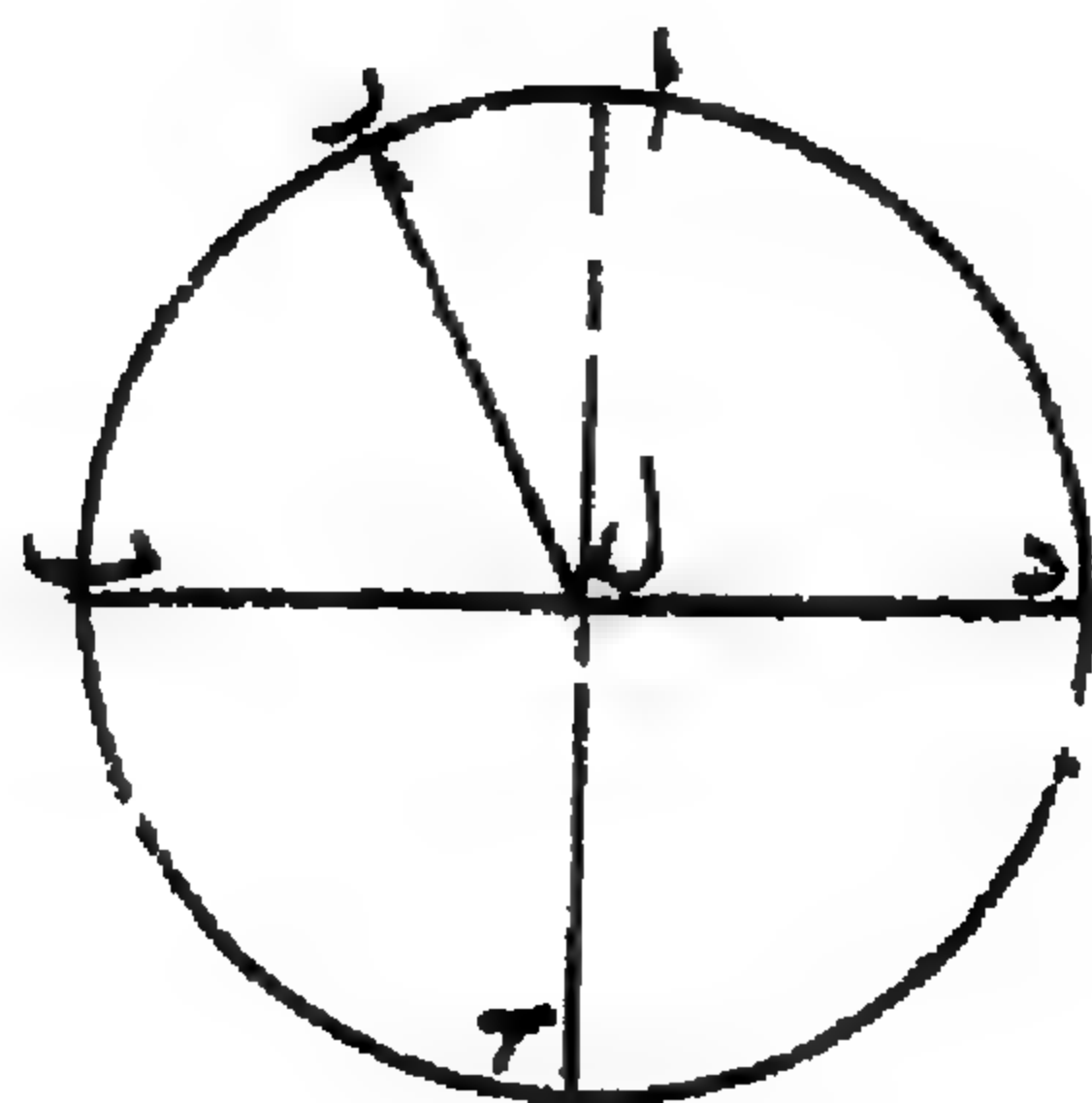
ش - ٢٥



ز - في كيفية عمل هذا التسطيح

نعيد الشكل ونعرف وضع خط - ل ز - فهو تسطيح ذلك لانا اذا توهمنا منحروطات رأسها نقطة - ل - وقواعدها الزوائد التي تعمل على قطر - ح و - فسطح التسطيح يقطعها وتكون الفصول لمشاركة مثلثات، فهذا مقدار ما يمكن ان يقال في امر السموت

ش . ٢٦٠



## الفصل السابع

### في تسطيح العنكبوت

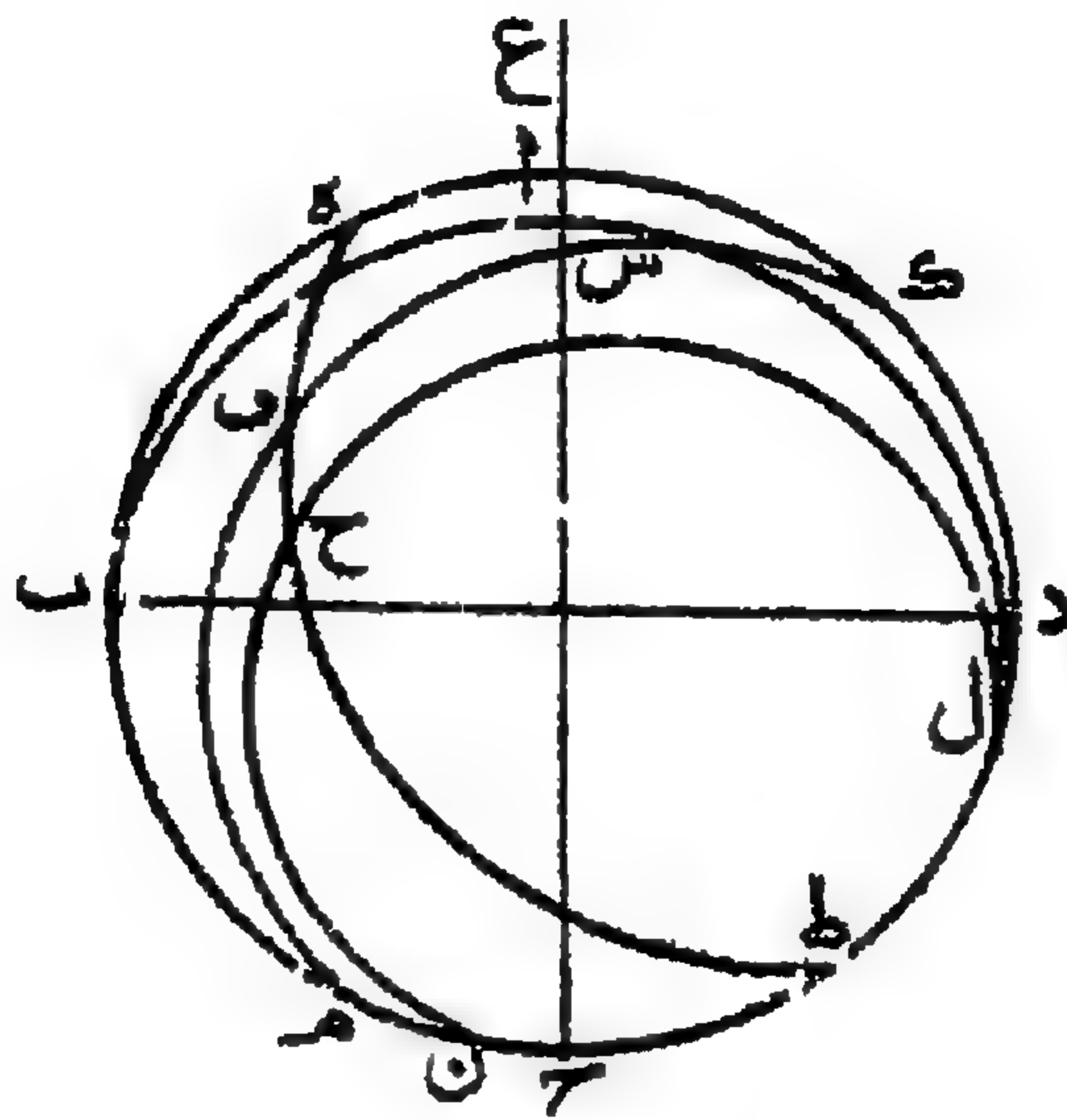
أ - لما كان دائرة البروج افق العرض تمام الميل فتسطيحها على سطح الاسطرلاب يرجع الى عمل المقنطرات وكذلك الـ . وانظر الموازية لها فانها مقنطرات لعرض تمام الميل .  
واما قسمة فلك البروج ووضع رؤوس الكواكب الثابتة فلي ما اقله الآن .

نفرض دائرة - ا ب ج د - دائرة نصف النهار ومحور الكرة - ا ج - وهو عمود على قطر - ب د - ولتكن دائرة البروج - ك ف م - وقوس - د س ب - نصف دائرة معدل النهار ونقطة - س - احد الاعتدالين واتكن تقطعا - ط ه - قطبي فلك البروج ولتكن نقطة الـ كوكب نقطة - ح - ونوهم دائرة تمر بنقطتي - ه ط - ونقطتي - ح - وهي قوس - ط ح ف ه

فن بين ان نقطة - ف - معلومة لانها موضع الكوكب بالطول  
وتكون قوس - ف ح - معلومة لانها عرض الكوكب  
وتوهم دائرة - ل ج ن - موازية لدائرة - ك ف م - اعني لدائرة  
البروج، وبين ان قوس - ك ل - مثل قوس - ف ح - فقوس  
ك ل - معلومة فدائرة - ل ج ن - معلومة الوضع على الكرة  
فاذا كانت دائرة - ك ف م - افقا لعرض تمام الميل على سطح  
الاسطرلاب تكون دائرة - ل ج ن - مقلعة معلومة البعد من  
قطب الكرة فهي معلومة الوضع على سطح الاسطرلاب وتكون  
دائرة - ط ح ف ه - احد دوائر الارتفاع لذلك العرض وهي  
على سطح الاسطرلاب سمت من السموت، ولأن بعد نقطة - ف -  
من احد رأسي الحمل والميزان معلومة فقوس - س ف - معلومة  
فتبقى قوس - ب م - معلومة فبعد دائرة - ط ف ه - من دائرة  
نصف النهار معلوم فهي معلومة الوضع على الكرة فتسطيحها على  
سطح الاسطرلاب معلوم الوضع فالنقطة المشتركة بينها وبين نظير  
دائرة - ل ج ن - على سطح الاسطرلاب معلومة وهي موضع  
الكوكب على سطح الاسطرلاب، وذلك انا ان جعلنا نقطة - ع -  
قطب التسطيح وتوهمنا مخروطاً رأسه نقطة - ع - وقاعدته دائرة  
ط ح ه - يمر الخط الواصل بين - ع - و - ح - من سطح التسطيح  
على نقطة اذا سطحنا دائرة الارتفاع اعني - ط ح ه - هي بعينها

التي يمر بها خط - ع ح - اذا سطحنا دائرة - ل ج ن - فتلك  
النقطة اذن على سطح الاسطرلاب معلومة وذلك ما اردنا ان نعلم •

ش - ٢٧

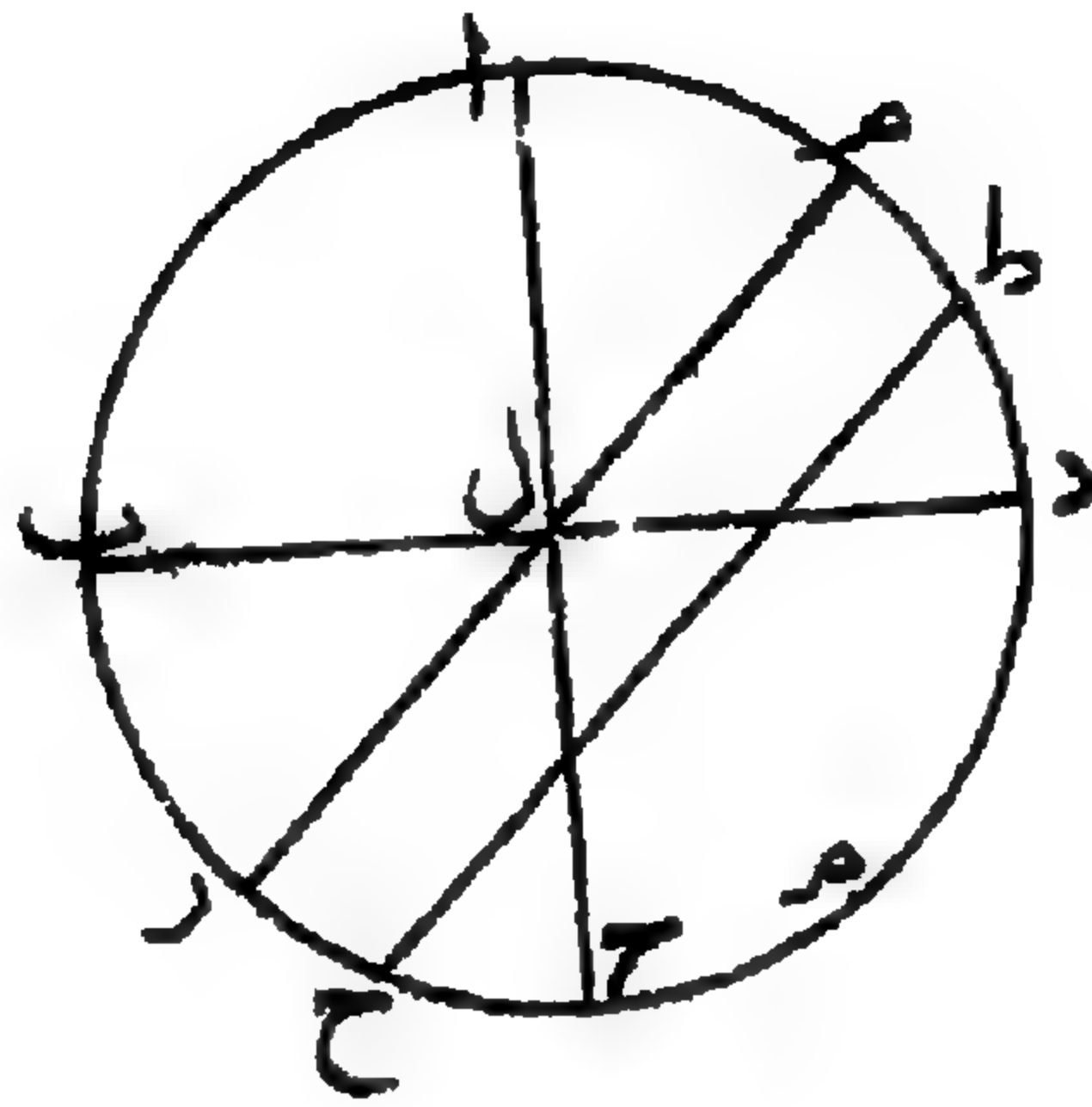


ب - تركيب ذلك

لتكن دائرة - ا ب ج د - على سطح الاسطرلاب وهو  
مدار الحمل وليكن قطرا - ا ج - ب د - يتقاطعان على زوايا قائمة  
ولتكن قوس - ه د - بمقدار الميل الاعظم ونصل - ه ل - ونخرجه  
الى - ز - فهو قطر دائرة البروج فنأخذ قوس - ط ه - بمقدار  
عرض الكوكب ان كان شمالياً في ناحية الشمال وان كان  
جنوبياً في ناحية الجنوب ونخرج - ط ح - يوازي - ه ز - وليكن  
قوس - ز م - تمام بعد الكوكب من احد الاعتدالين ثم نسطح  
على الاسطرلاب الدائرة التي قطرها - ط ح - وكذلك تسطوح  
الدائرة

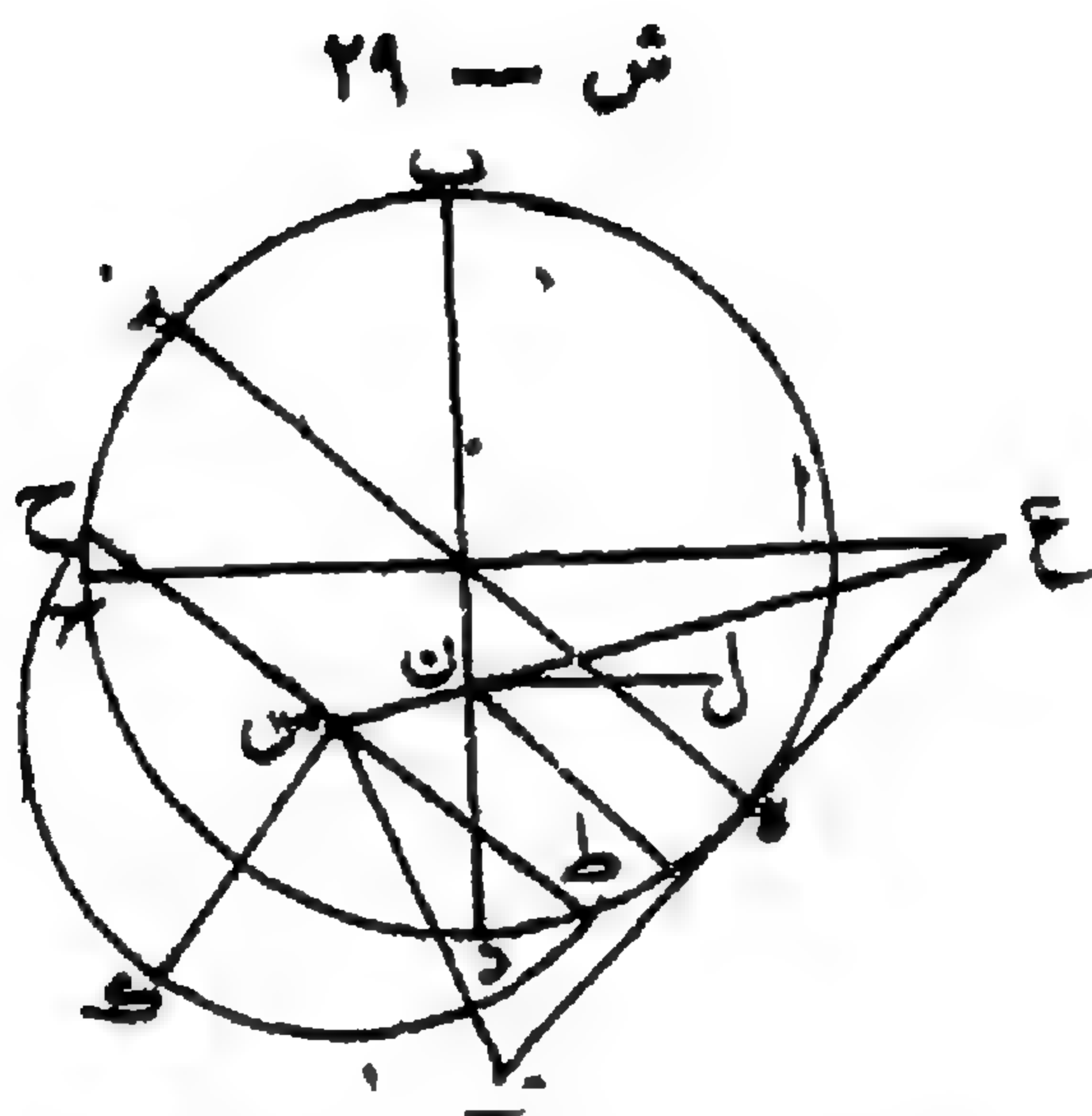
الدائرة التي بعدها من دائرة نصف النهار بمقدار قوس - ز م  
فيتقاطعان على سطح الاسطرلاب فنقطة التقاطع هي موضع  
الكوكب .

س ٢٨



ولعمل المنكبوت طريق آخر - فنعيد الشكل المتقدم ونعمل  
على - ط ح - نصف دائرة - ط ك ح - ولنعمل قوس - ك ح  
تمام درجة طول الكوكب من اول الاعتدال ونخرج عمود  
ك س - ونصل - ع س - ونخرج عمودى - س ف - ف ص  
على - ع م - ونجعل - ن ف - مثل - ط س - ونصل - ع ف  
ونخرج عمود - ب ل - على - ب د - ونجعله مثل - ن ف  
فاقول ان نقطة - ل - راس مرى الكوكب على سطح المنكبوت .  
برهان ذلك ان قوس - ح ز - من الشكل الاول من هذا  
الفصل تشبه قوس - ف م - فهي تمام درجات طول الكوكب  
فنحن اذا توهمنا قوس - ط ك ح - قائمة على سطح دائرة - ا ب ج د

يكون عمود - ك س - في السمك و تكون قوس - ط ك ح  
بدلا من قوس - ل ج ن - هناك فنقطة - ك - موضع الكوكب  
في الكرة ونقطة - ص - على سطح التسطيح تسطح الكوكب  
فاذا اطبق سطح التسطيح على سطح الاسطرلاب ينطبق عمود  
ن ص - على عمود - ل ن - فنقطة - ل - موضع الكوكب وبذلك  
ما اردنا ان نبين •



فاما قسمة فلك البروج فهي النقطة المشتركة بين تسطيح  
ال  
ت بعدها مفروض من اول الحمل وبين تسطيح دائرة  
لبروج .

## الفصل الثامن

في عمل العنكبوت من غير أن تستعمل فيه السموت •  
لتكن صفيحة الا - طرلاب التي عليها دائرة - اب ج د  
وقطر - اج - ب د - يتقاطعان على مركز - ه - على زوايا قائمة  
وقطبا

وقطبا الكرة تقطتا - ج - ولتكن نقطة - ع - تقطع التسطيح  
فمن البين ان منطقة فلك البروج احددوا اثر المقنطرات ونريد  
ان نحدد اولاً نقط الكواكب فلنأخذ مقدار بعد الكواكب من  
معدل النهار من احدى نقطتي - د ب - ان كان شمالياً فقي ناحية  
الشمال وان كان جنوبياً فقي ناحية الجنوب •

وليكن ميلا قوس - د ز - ونخرج قوس - ز ح - يوازي  
ب د - ولنعمل على - ز ح - نصف دائرة - ل ف ح - ونأخذ  
قوس - ل و - بمقدار مطالع درجة ممر الكواكب بالفلك المستقيم  
ونخرج عمود - ل ك - ونصل - ك ع - ونخرج - ك م - عموداً  
على - ك ع - ونجعل - ك م - مثل - ك ل - ونصل - ع م -  
ونخرج من نقطة - ت - خطاً يوازي خط - م ل - وهو - ت س -  
ونخرج - ت ن - عموداً على - ب د - وليكن - ت ن - مثل  
ت س - •

فاقول ان نقطة - ن - رأس موري (١) الكوكب على  
سطح الاسطرلاب •

برهان ذلك انათوهم كأن سطح قوس - ز ق ج - قام  
على سطح الاسطرلاب على زوايا قائمة وصار وضعه مثل وضع سطح  
ز ش ح - واثوهم نصف دائرة معدل النهار قوس - ز ف ب -  
وهو قائم على السطح ايضاً واثوهم نقطة - ف - اول الحمل ونقطة

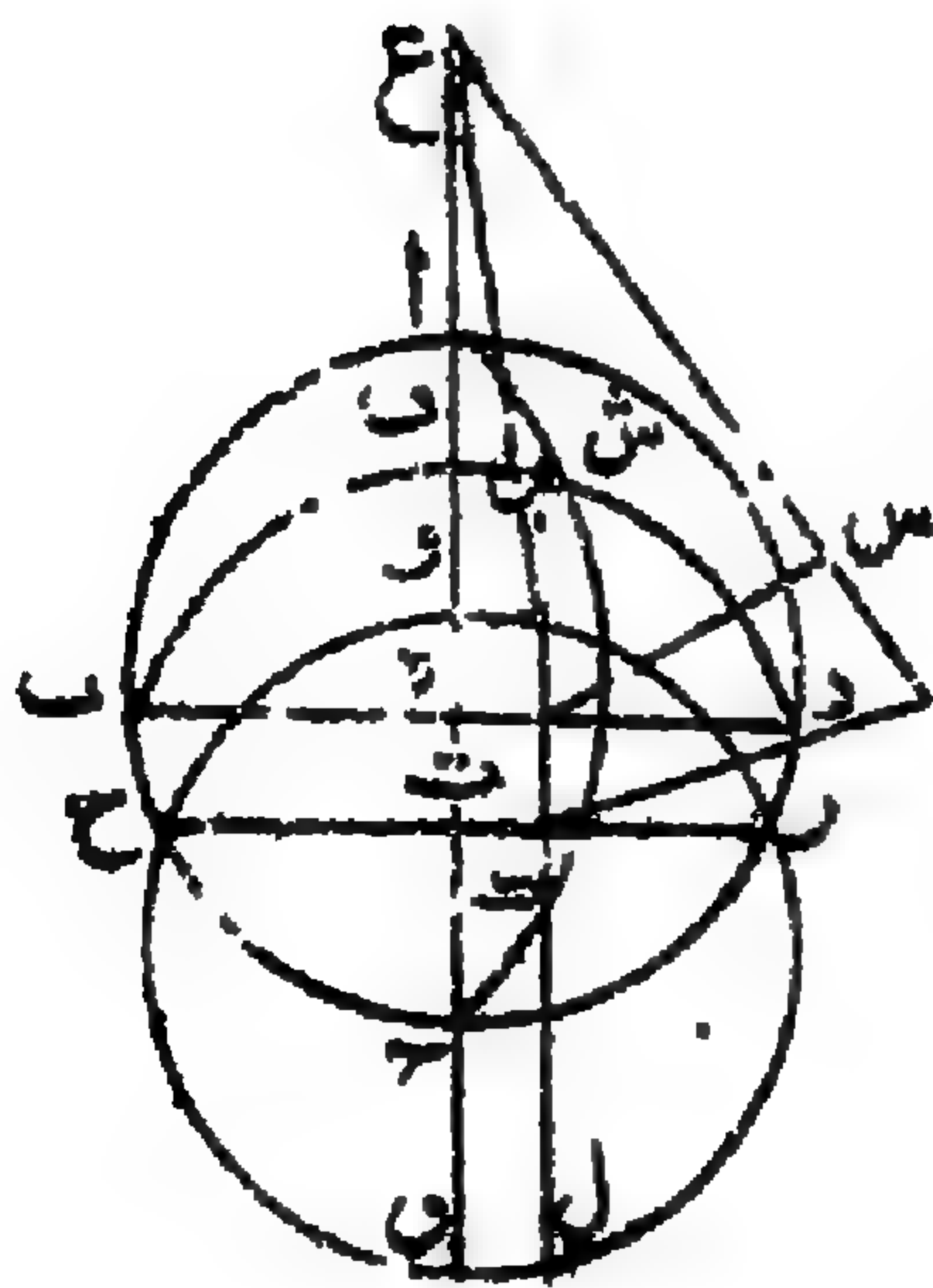
و - على نصف قوس - زس وت • - - -  
 وليكن - وش - مثل - ق ل - وتوهم دائرة تمر بقطبي  
 ا ج - وبنقطة - س - وهي قوس - ا ص س ح - فمن البين ان  
 قوس - ص ش - مثل قوس - زد - التي هي بعد الكوكب من  
 معدل النهار، وقوس - ف ص - تشبه قوس - وش - فهي  
 مطالع الفلك المستقيم لدرجة ممر الكوكب، وقوس - ص ش  
 بعده من معدل النهار فنقطة - ش - موضع الكوكب على الكرة  
 فاذا ارسل من نقطة - ش - عمودا الى السطح يمر بنقطة - ل  
 ويكون مثل - ك ل •

واذا وصل بين نقطة - ش - ونقطة - ع - بخط مستقيم  
 يكون مثل خط - م ع - ويمر بنقطة التسطيح من السطح واذا  
 اخرجنا من تلك النقطة عمودا الى السطح يمر بنقطة - ت - ويكون  
 مثل - ت س - واعني - ت ن - فنقطة - ن - اذن موضع  
 الكوكب ولا ن قوس - ا ص ش ت - تمر من فلك البروج  
 بدرجة ممر الكوكب فنحن اذا توهمنا فلك البروج قائما على  
 السطح وأوصلنا بين نقطة - ع - وبين درجة الممر بخط مستقيم  
 يمر بنقطة الممر من تسطيح فلك البروج على سطح التسطيح يكون  
 ذلك الخط على سطح دائرة - ا ص ش ت - فعلى الفصل المشترك  
 بينهما وكذلك الخط الواصل بين نقطة - ع - ونقطة - ش

يخرج من السطح بتسطيح نقطة - ش - اعني الكوكب ويكون ايضا على سطح دائرة - ا ص ش ت - فاذن تقطى بتسطيح المرو رأس الكوكب على خط مستقيم يمر بالنقطة و بالنقطتين جميعا فاذا سطحنا على سطح العنكبوت و ادير العنكبوت يلقان على خط وسط السماء في زمان واحد •

فاما قسمة فلك البروج بالمطالع فانا نجعل قوس - زد - مثل الدرجة التي نريد أن نقسمها فان كان الميل شمالا في جهة الشمال وان كان جنوبا في جهة الجنوب ونحصل قوس - ق ل - مقدار مطالع تلك الدرجة بالفلك المستقيم ونتم سائر العمل كما عملنا قبل برهان ذلك البرهان •

س



## الفصل التاسع

في عمل العنكبوت بطريق سهل

وهو ان يتم صفيحة واحدة من اى صنف شتيا شمالية كانت ام جنوية ثم نسطح دائرة البروج على سطح العنكبوت ثم نقسمه بنطالع الفلك المستقيم كما جرت به العادة ثم نخرج من المركز اعنى مركز الاسطرلاب الى درجة ممر الكوكب خطا مستقيما ثم ننظر كم بعد الكوكب من معدل النهار وننظر جهته ثم نعلم على ذلك البعد من مدار الحمل من المقنطرات وفي جهة ذلك البعد ثم نأخذ مقدارا من المركز ونعلم على الخط الخارج من المرف ذلك رأس الكوكب .

## الفصل العاشر

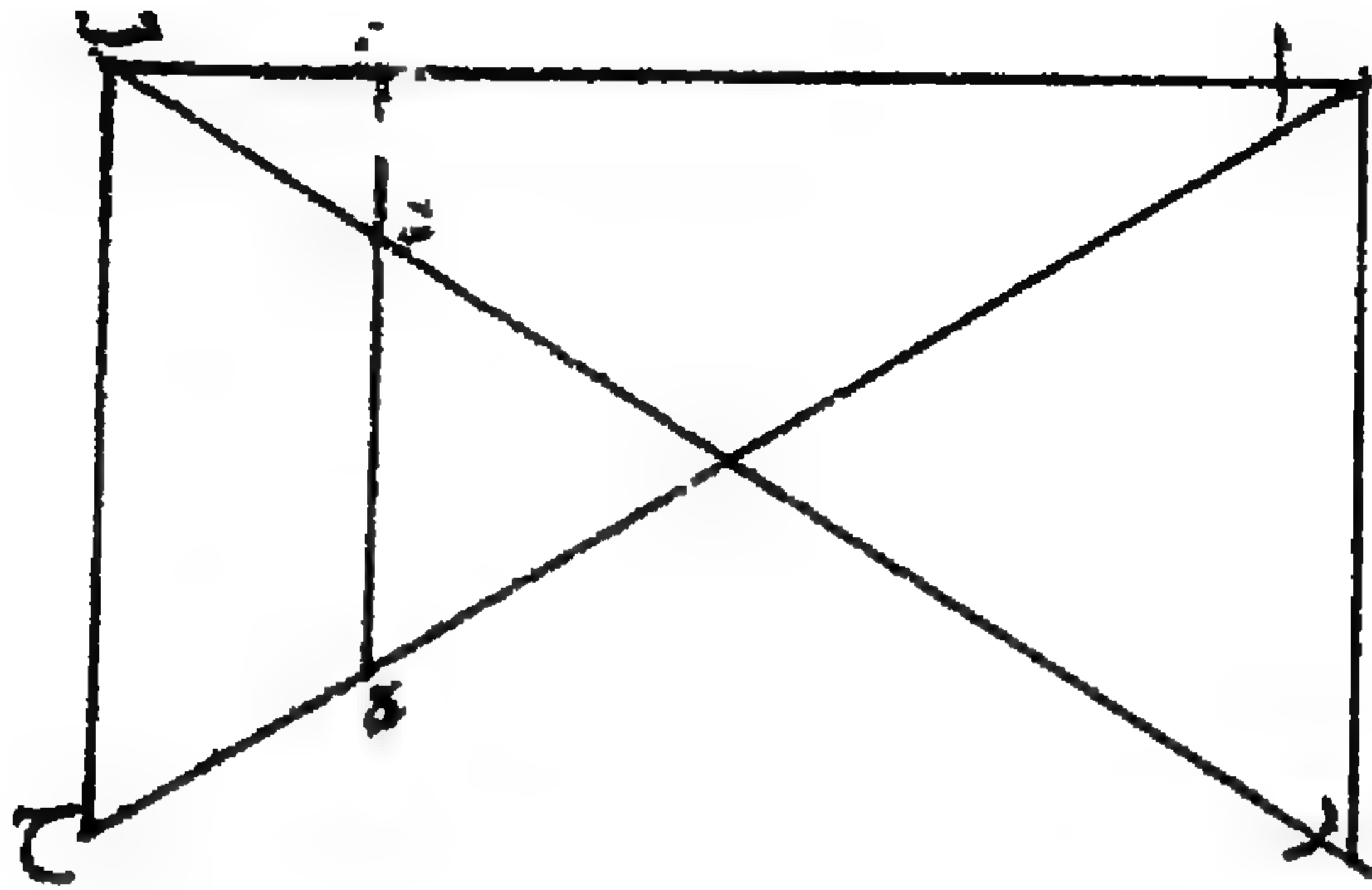
في توطئة مقدمات لعمل القطوع

على سطح ما بطريق صناعي

أ - خط - اب - قسم على - ج - واخرج عمود - ج ه  
وجعل ضرب - ج ه - في - ج ب - مثل ضرب - ج د - في  
اج - ووصل - اه ب د - واخرج - از - ل ح - يوازيان  
ح ه - فاقول - از - مثل - ب ح - .  
برهان ذلك ان ضرب - ح ه - في - ح ب - مثل ضرب  
ج د - في - اج - تكون نسبة - ج ه - الى - اج - اعنى نسبة  
ب ح - الى - اب - مثل نسبة - ج د - الى - ج ب اعنى نسبة

از - الى - اب - فنسبة - ب ح - الى - اب - مثل نسبة - از  
الى - اب - فا ز - مثل - ب ح - وذلك ما اردنا ان نبين •

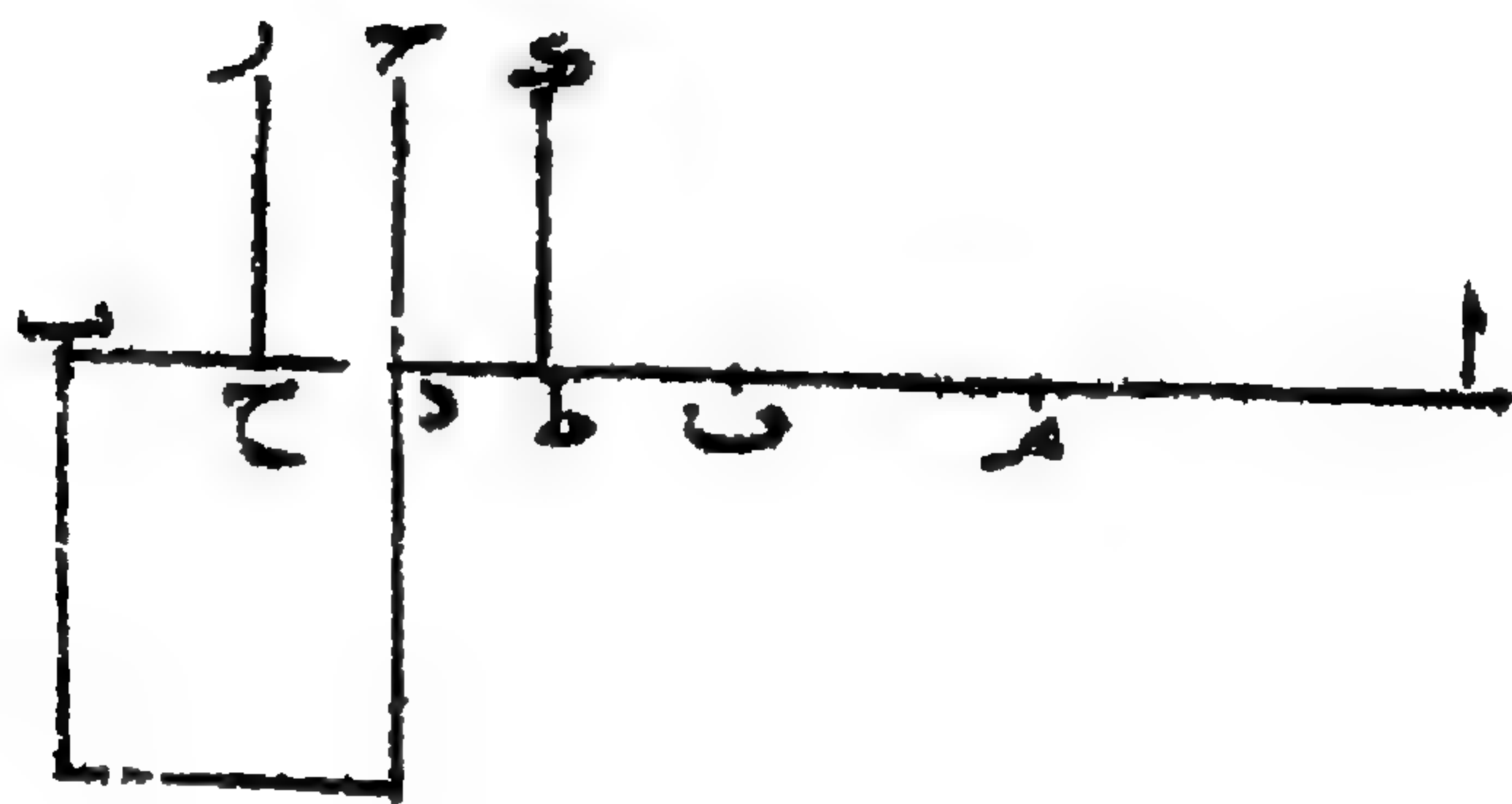
ش - ٣١



ب - خط - اب - معلوم الوضع ونقطة - ب - معلومة  
وعمود - ج د - معلوم القدر كيف نحد قطعاً مكافئاً يكون سهمه  
اب - ورأسه نقطة - ب - ويكون - ج د - خطاً من خطوط  
الترتيب فانا نضيف الى - ب د - سطحاً متوازي الاضلاع قائم  
الزوايا يكون مثل مربع - ج د - وليكن ذلك - د ه - نخط - ب ه  
هو الضلع القائم لذلك القطع فالقطع معلوم الوضع الا انا نحد قطعاً كم  
شئنا على جيبى خط - اب - ويكون كلهما على قطع مكافئ فنخرج  
عمود - ز ح - ونجعل - ف ح - مثل - ب ه - ونعمل على  
ف ب - نصف دائرة فيمر بنقطة - ز - فنقطة - ز - على القطع  
المكافئ الذى عليه نقطة - ج - وكذلك نخرج عمود - ط ك -

ونجعل -- ط م -- مثل -- ب ه -- ونعمل على -- ب م -- نصف دائرة  
 فيمر من -- ط ك -- على نقطة -- ك -- فنقطة -- ك -- على ذلك القطع  
 ايضا وكذلك نطلب ابدا وان اخرجت الاعمدة الى الجانب  
 الآخر فيمر القطع من الجانبين وذلك ما اردنا ان نحد .

ش -- ٣٢

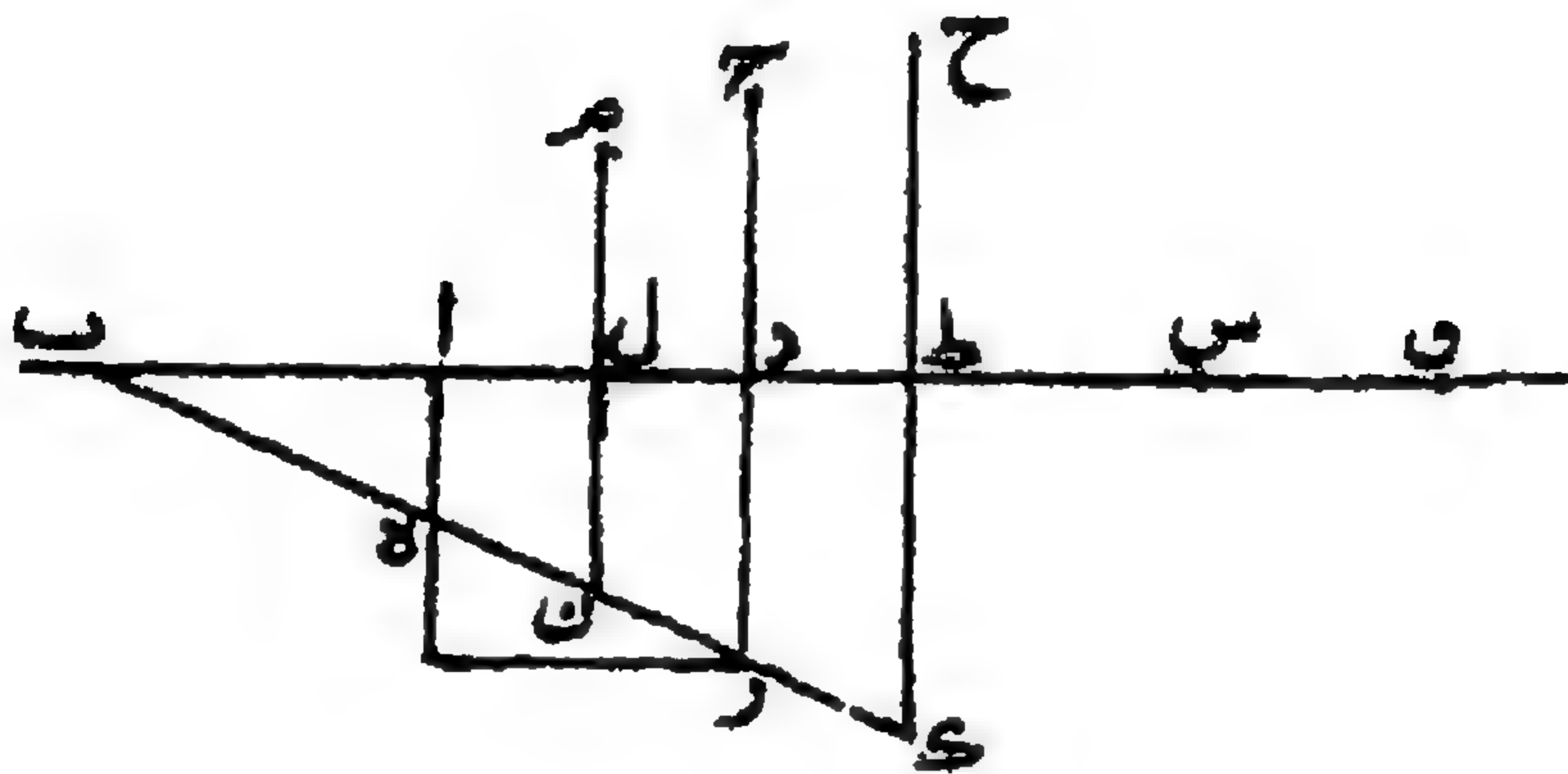


ج -- اذا كان خط -- او -- معلوم الوضع و -- اب  
 معلوم القدر و -- ج د -- عمود على -- او -- ونقطة -- ج -- معلومة  
 ونريد أن نحد قطعا زائدا يكون سهمه -- او -- وصلعه المائل  
 اب -- ورأسه نقطة -- ا -- وخط من خطوط الترتيب -- ج د  
 فنضيف الى -- اد -- سطحا متوازي الاضلاع قائم الزوايا مثل مربع  
 ج د -- وهو سطح -- از -- ونصل -- از -- فاه -- الضلع القائم فالقطع  
 معلوم الوضع كما يلزم من اشكال كتاب الخروطات الا اننا نعمل  
 بطلب النقط كما عملنا قبل فتعلم نقطة -- ط -- ونخرج -- ح ط ك

عمودا

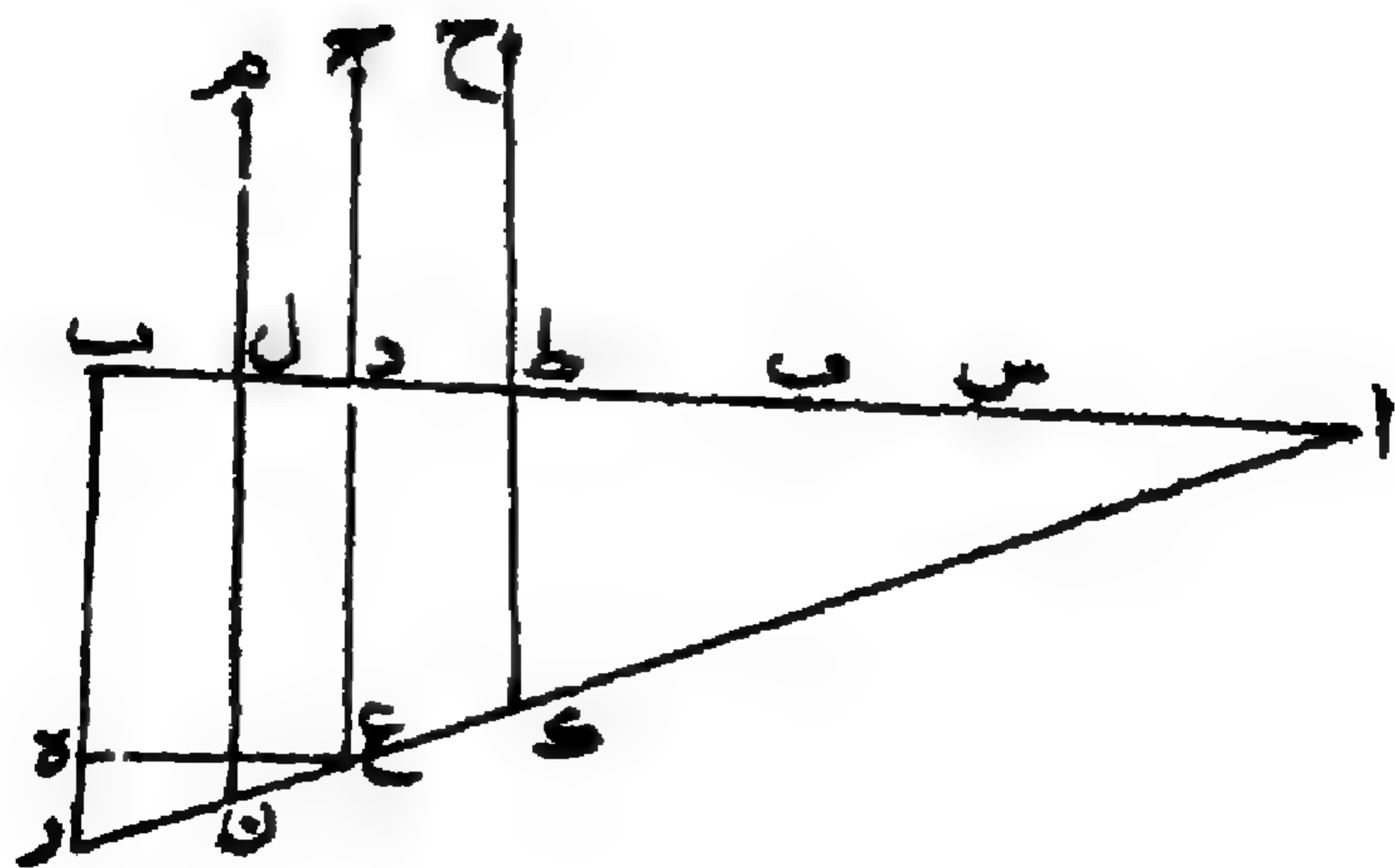
عمودا ونجعل -- ط س -- مثل -- ط ل -- ونعمل على -- اس -- نصف  
 دائرة فيمر بنقطة -- ح -- فنقطة -- ح -- على القطع الزائد الذي  
 كان عليه نقطة -- ج -- وكذلك تعلم نقطة -- ل -- ونخرج عمود  
 م ل -- الى -- ن -- ونجعل -- س ل -- مثل -- ل ن -- ونعمل على  
 اس -- نصف دائرة فيمر بنقطة -- م -- فنقطة -- م -- على ذلك القطع  
 ايضا، وكذلك نحد جميع النقط في الجانبين •

ش -- ٣٣



د -- خط -- اب -- معلوم الوضع والقدر وعليه عمود  
 ح د -- ونريد أن نحد قطعاً ناقصاً يكون سهمه خط -- اب  
 وأحد خطوط الترتيب على ذلك السهم -- ج د -- فإن كان ضرب  
 اد -- في -- دب -- مثل مربع -- ج د -- فيكون القطع دائرة  
 فيكون ضرب -- اد -- في -- دب -- ليس مثل مربع -- ج د  
 ونضيف الى -- ب د -- سطحاً متوازياً الاضلاع قائم الزوايا يكون

مثل مربع - ج د - وليكن ذلك سطح - د ه - ونصل - ا ع  
ونخرج به الى - ز - فبين ان مربع - ج د - ينقص عن ضرب  
ب ز - في - ب د - بسطح - ع ز - الشبيه بالسطح الذي يحيط  
به خطا - ب ز - ا ب - نخط - ب ز - الضلع القائم للقطع الناقص  
الذي سهمه - ا ب - وأحد خطوط ترتيبه - ج د - كما يلزم من  
كتاب المخروطات ولكننا نحدد النقط فلتعلم على - ا ب - تقطاكم  
شئنا وليكن - ط - منها ونخرج عمود - ح ط ك - ونجعل - ط س  
مثل - ط ك - ونعمل على - ب س - نصف دائرة فيمر من - ط ح  
على نقطة - ح - فنقطة - ح - على القطع الناقص الذي كانت  
عليه نقطة - ج - وكذلك نتعلم نقطة - ل - ونخرج عمود - م ل ن  
ونجعل - ل ف - مثل - ل ن - ونعمل على - ف ب - نصف  
دائرة فيمر بنقطة - م - فنقطة - م - على ذلك القطع ايضا وكذلك  
نحدد نقطاشئنا في الجانبين • ش



## الفصل الحادى عشر فى عمل المقنطرات

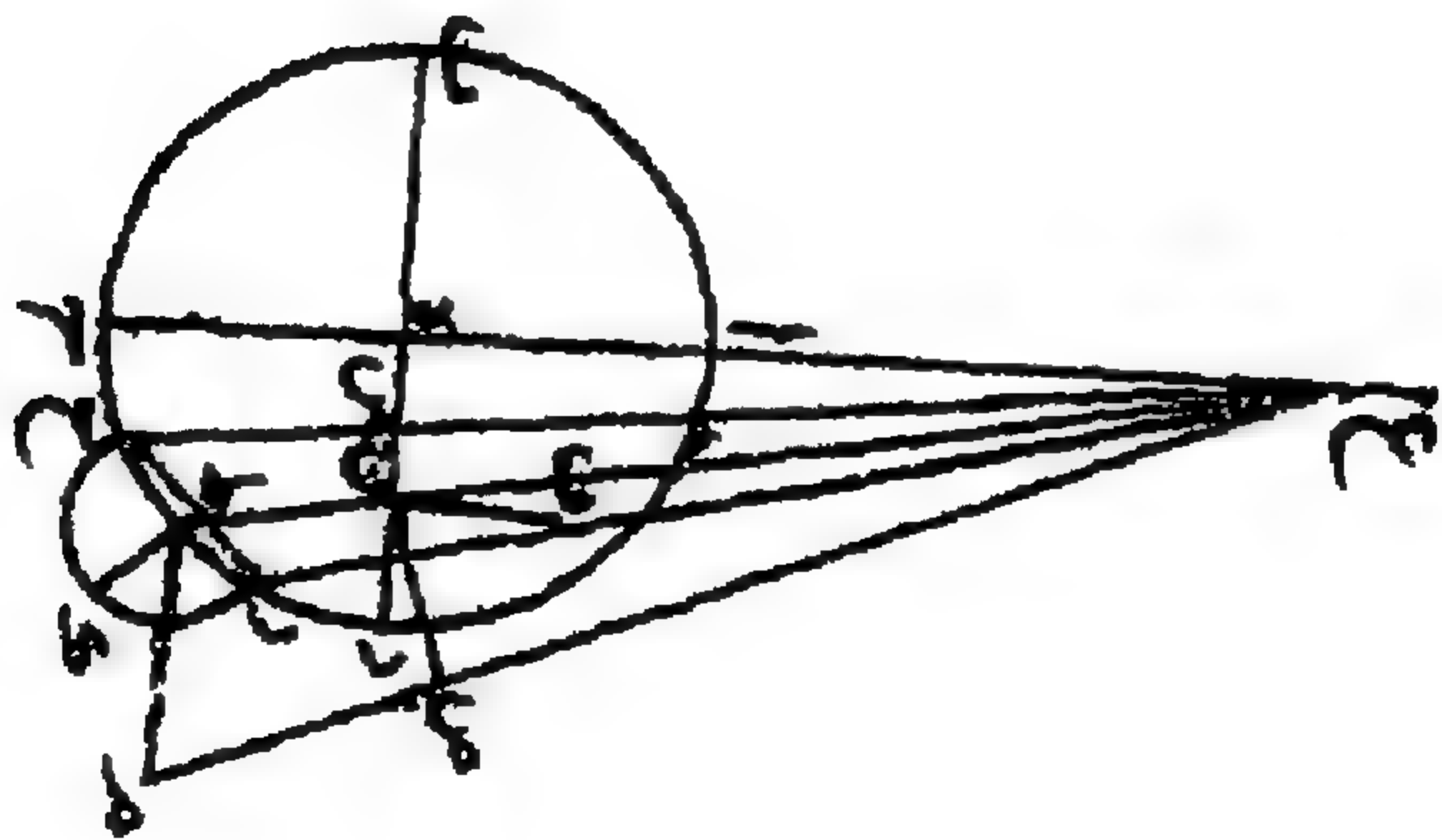
على سبيل صناعى

١ - نفرض دائرة - ا ب ج د - على سطح الاسطرلاب وليكن مدار الحمل وليكن قطرا - ا ج - ب د - يتقاطعان على زوايا قائمة على مركز - ه - وليكن قطب التسطيح نقطة - ع - وليكن قطرا الدائرة التى نريد أن نسطحها - ز ح - ونصل - ع ز - ع ح - ونعلم على - ز ح - نقطة كيف ما تفقت وهى - ط - ونصل - ط ع بخط - ي م ونعمل - ز ح - نصف دائرة - ز ك ح - ونخرج عمود - ك ط - على - ز ح - ونخرج من نقطتى - ط ز - عمودى ط م - ن ص - على خط - ع ط - ونجعل - ط م - مثل - ط ل ونصل - ع م - ونخرج عمود - ن ف - على - ن س - ونجعل ن ف - مثل - ن ص - ونعمل قطعا ناقصا سهمه - ل س - وخط ف ن - من خطوط الترتيب •

فاقول ان ذلك القطع هو تسطيح دائرة - ز ك ح - •  
برهان ذلك انا نتوهم سطحا قائما على سطح دائرة - ا ب ج د على خط - ب د - ونتوهم سطح دائرة - ز ك ح - قائما على سطح دائرة - ا ب ج د - على خط - ز ح - فيكون عمود - ط ك قائما على - ز ح - على نقطة - ط - فنحن اذا توهمنا مخروطا رأسه نقطة - ع - وقاعدته دائرة - ز ك ح - يقطعه السطح القائم على

ب د - ويكون الفصل المشترك قطعانا قصا سهمه - ل س - ونحن  
 اذا توهمنا حتى يدور - ز ع - حول القاعدة فاذا بلغ الى نقطة  
 ك - يكون حينئذ - ع ك - بدلا من خط - م ع - واذا اخرجنا  
 من نقطة - ن - عمودا على سطح دائرة - ا ب ج د - يمر بمحيط  
 ذلك القطع الناقص ويكون مثل خط - ن ف - ويكون ذلك  
 خط الترتيب فذلك القطع اذن مثل القطع الذي عملنا وذلك القطع  
 هو تسطيح دائرة - ز ك ح - فان القطع الناقص الذي يعمل على  
 سهم - ل س - وخط - ن ف - خط من خطوط الترتيب يكون  
 تسطيح دائرة - ز ك ح - على سطح الاسطرلاب وذلك ما اردنا

ان نعمل • ش - ٣٥



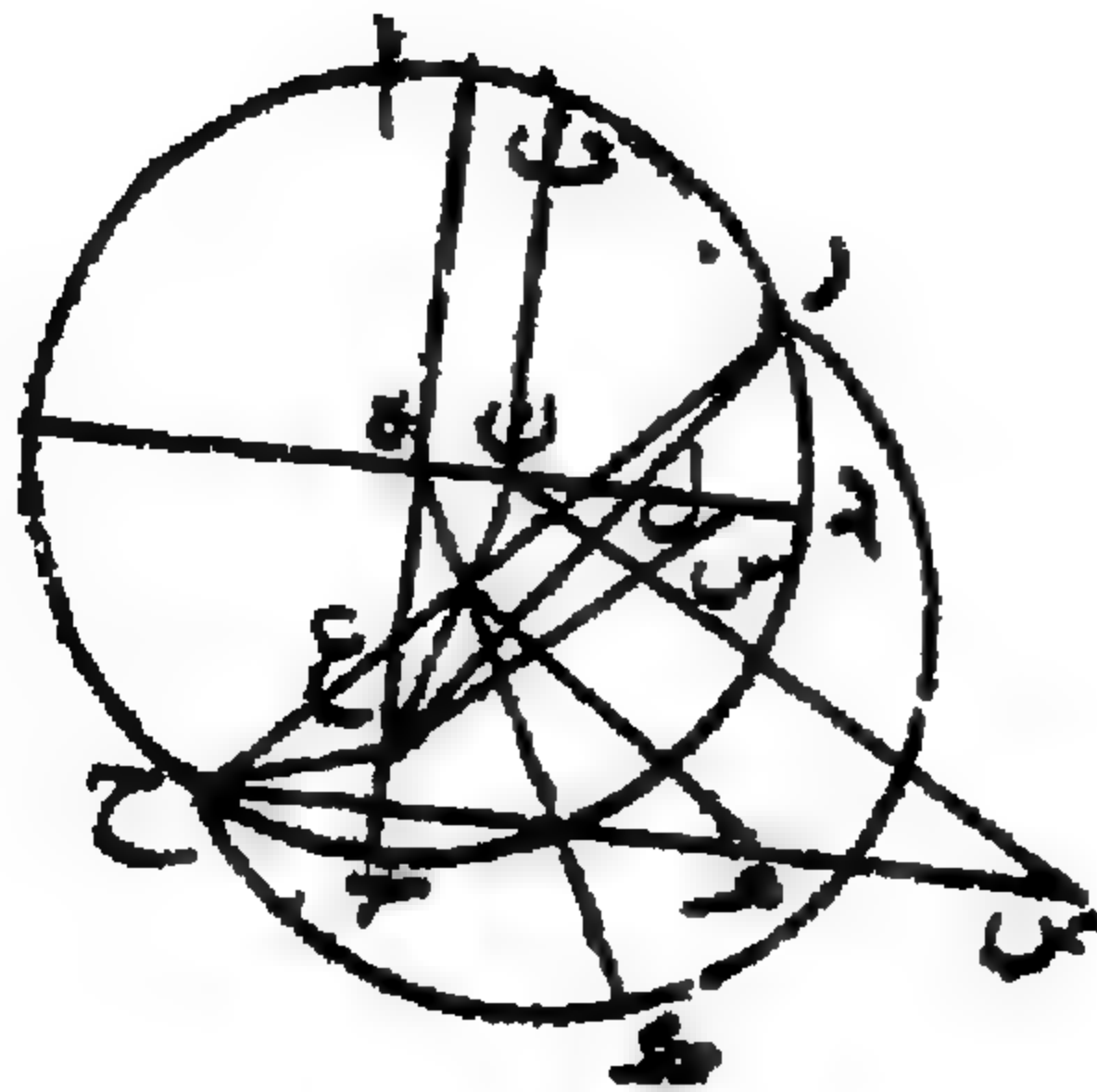
ب - فان كان - ز ح - يمر بالمرکز اعني نقطة - هـ  
 فيكون أحد خطوط الترتيب خط - ا هـ - الذي هو قطر الدائرة  
 فنعمل حينئذ القطع على السهم وخط الترتيب خط - ا هـ - فيمر بنقطة

## تسطيح الكرة

اب .. نعيد دائرة .. اب ج د .. مع قطري .. اج .. ب د .. وخط

ش - ٣٦

ز ج •



وليكن قطب التسطيح نقطة .. ع .. وليكن .. ع ز .. ع ح

موصواين فيمر .. ع ز .. من خط .. ب د .. بنقطة .. ل .. ولقي

ع ح .. خط .. ب د .. خارج نقطة .. ل .. على .. س .. فنعمل

على .. ز ح .. نصف دائرة .. ز ك ح .. وتعلم نقطة .. ط .. على

ز ح .. كيف ما اتفقت ونصل .. ع ط ن .. ونخرج عمود .. ط ك

على .. ز ح .. ونخرج عمودي .. ط م .. ف ن .. على .. ع ن

ونجعل .. ط م .. مثل .. ط ك .. ونصل .. ك م .. ونخرجه الى .. ص

من .. ن ص .. ونخرج عمود .. ل ف .. على .. ب د .. ونجعل

ن ف .. مثل .. ن ص .. ونعمل قطعاً زايداً رأسه نقطة .. ل .. وسهمه

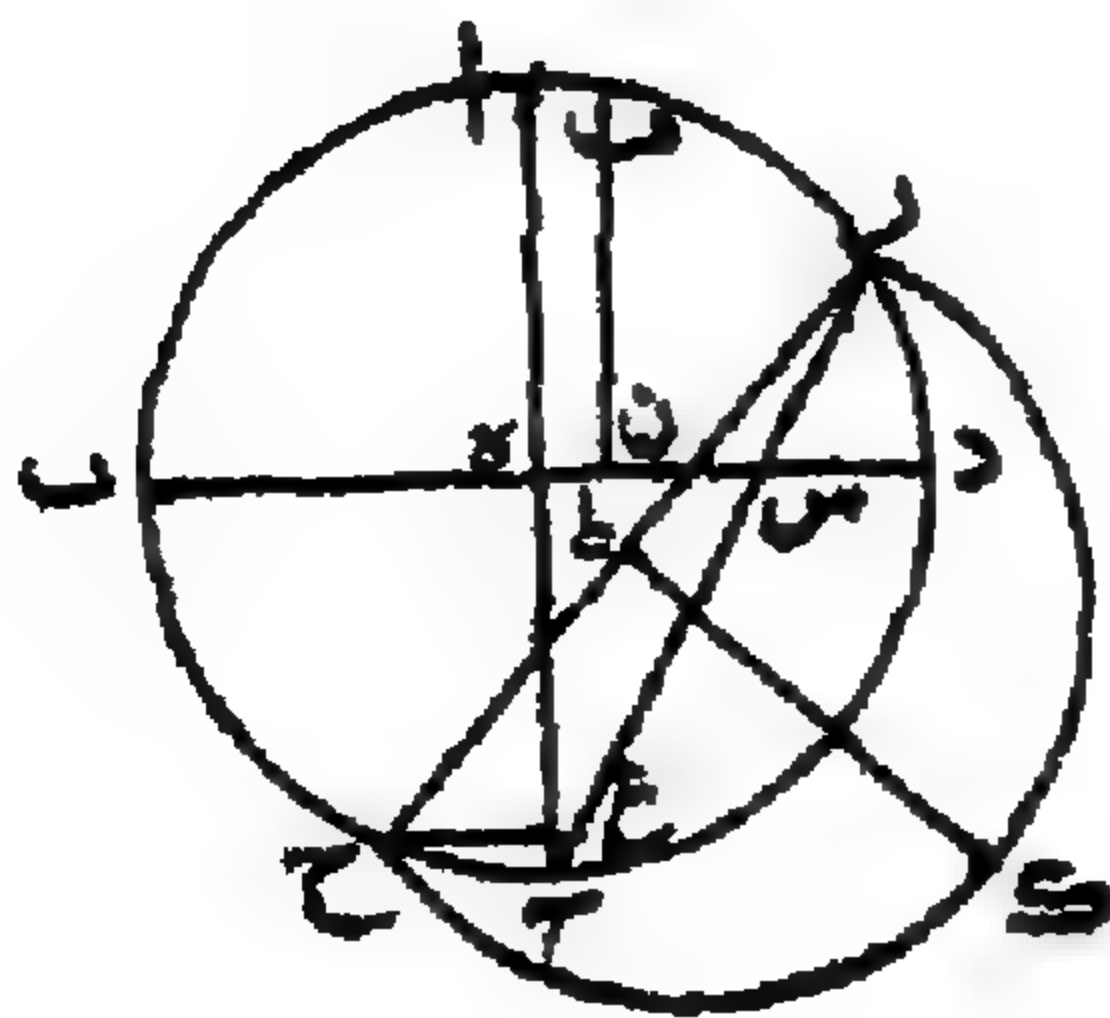
ب ل .. وصلعه المائل .. س ل .. وخط .. ن ف .. خط الترتيب •

## تسطيح الكرة

فأقول ان ذلك القطع هو تسطيح دائرة -- زك ح -- .  
 وبرهان ذلك كما برهنا في الشكل المتقدم فان كان  
 زح -- يمر بنقطة -- ه -- بخط الترتيب يسكون -- اه -- ويمر القطع  
 بنقطة -- ا -- .

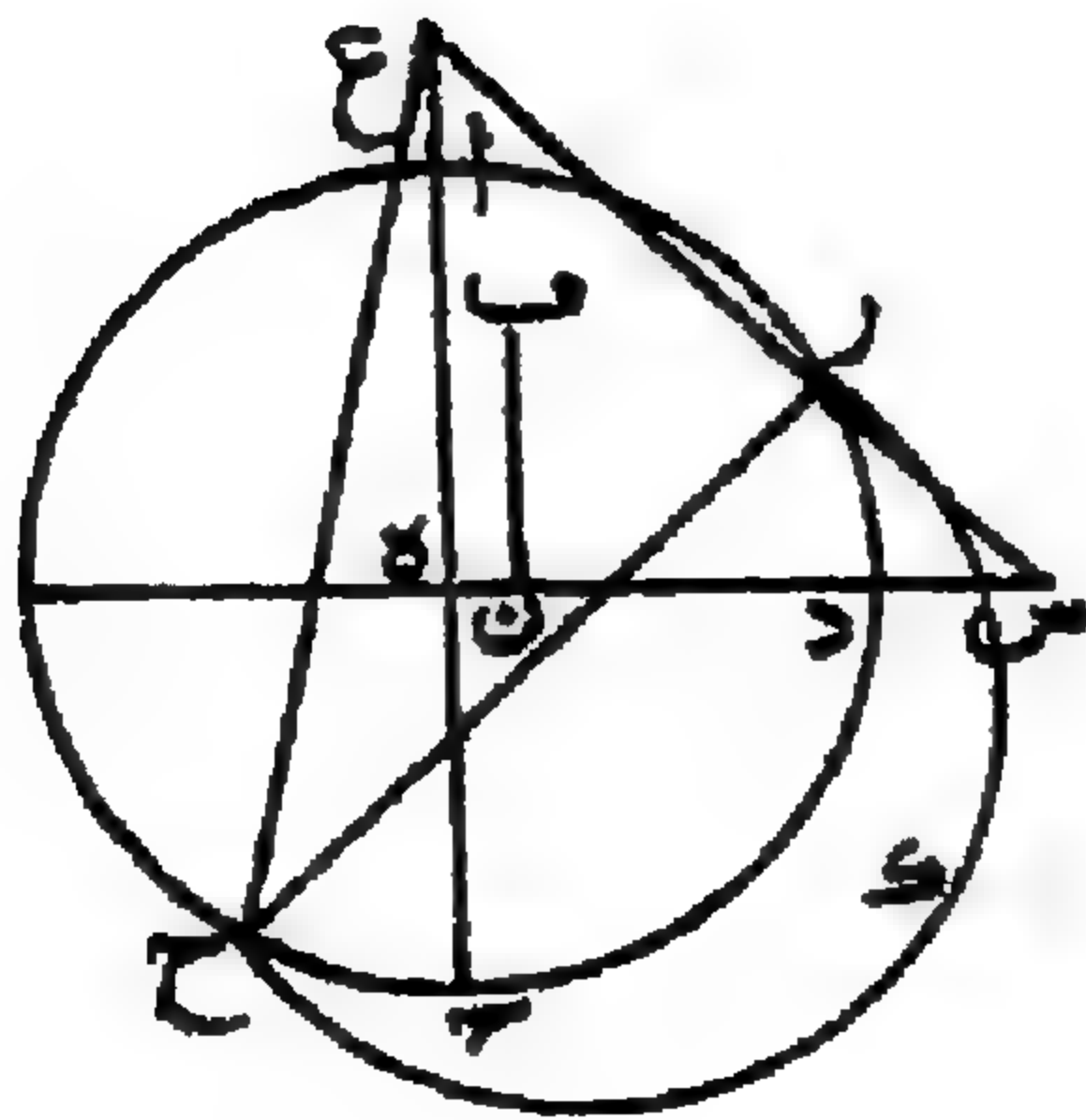
ج -- نعيد الدائرة بقطريها وخط -- زح -- ونصل  
 ع ح -- فصار موازيا -- لب د -- ونصل -- ع ز -- يمر بخط -- ب د  
 على -- س -- فنعمل على -- زح -- نصف دائرة -- زك ح -- وتعلم  
 نقطة -- ط -- ونعمل سائرا ما عملنا قبل ليحصل عمود -- ل ف -- ونعمل  
 قطعا مكا فتاراً به نقطة -- س -- وسهمه -- ب د -- وخط -- ب ف  
 خط من خطوط الترتيب فيكون ذلك القطع تسطيح دائرة -- زك ح  
 على الاسطرلاب والبرهان كما تقدم -- وان كان -- زح -- يمر بنقطة  
 ه -- فيكون -- اه -- خط الترتيب (١) القطع بنقطة -- ا -- .

ش - ٣٧



د - فاذا اردنا ان نتم المقنطرات من غير ذكر القطوع  
فاننا ندير دائرة - ا ب ج د - وقطرى - ا ج - ب د - ونقطة  
ع - قطب التسطيح ونعيد نصف دائرة - ز ك ح - وقطرها  
ز ح - ونصل - ع ز - ك ح - ونعلم على خط - ز ح - نقطتين  
مثنى ونخرج منها أعمدة على - ز ح - ونطلب حيثئذ نظائرها على  
خط - ل س - كما طلبنا عمود - ن ف - فتلك النقط كلها تكون  
على تسطيح دائرة - ز ك ح - فنصل بين النقط فيكون قد حصل  
لنا ما حصل لنا بهذه الاعمال المتقدمة في جميع الثلاثة الاشكال  
في الزوائد والمكافىء والناقص .

ش - ٣٨



## الفصل الثاني عشر في عمل

## السهوت بطريق صناعي

لتسكن دائرة -- ا ب ج د -- على سطح الاسطرلاب بقطري  
 ا ج ب د -- ونقطة -- ع -- قطب التسطيح وليكن قطر الافق خط  
 ه ز -- ولناخذ قوس -- ز ح -- بمقدار بعد دائرة الارتفاع من دائرة  
 نصف النهار ونخرج عمود -- ط ح -- ونصل -- ع ط -- ونخرج  
 عمودى -- ط ك -- ل ن -- على -- ط ع -- ونجعل -- ط ك -- مثل  
 ط ح -- ونصل -- ع ك -- ونخرج عمود -- ن س -- على -- ب د  
 ونجعله مثل -- ل ز -- .

فاقول ان نقطة -- ن -- على قطع ناقص هو تسطيح دائرة  
 الارتفاع التى بعدها من دائرة نصف النهار بمقدار قوس -- ز ح -- .  
 برهان ذلك انا توهم نصف دائرة -- ه ز -- قائما على  
 سطح دائرة -- ا ب ج د -- على خط -- ه ز -- فيكون عمود -- ط ح  
 قائما على سطح دائرة -- ا ب ج د -- فنقطة -- ح -- على الافق على  
 الموضع الذى يمر دائرة الارتفاع، واذا توهمنا ان مثلث -- ع ك ط  
 قام على سطح دائرة -- ا ب ج د -- ينطبق عمود -- ط ك -- على عمود  
 تسطيح نقطة -- ح -- من سطح التسطيح فاذا انطبق سطح التسطيح  
 على سطح الاسطرلاب ينطبق عمود -- ل ن -- على عمود -- س ن  
 فنقطة -- س -- تسطيح نقطة -- ح -- ثم نخرج خط -- ي م -- موازيا

الخط - ه ز - ونعمل عليه نصف دائرة - ي ص م - ونعمل قوس  
ص م - تشبه قوس - ز ح - ونخرج عمود - ص ش - ونصل  
ع ش - ونخرج عمود - ف ش - ط ز - ونعمل عمود - ق ش  
مثل عمود - ص ش - ونصل - ع و - ونخرج عمود - ط ف  
على - ب د - ونجعله مثل عمود - ط ز - .

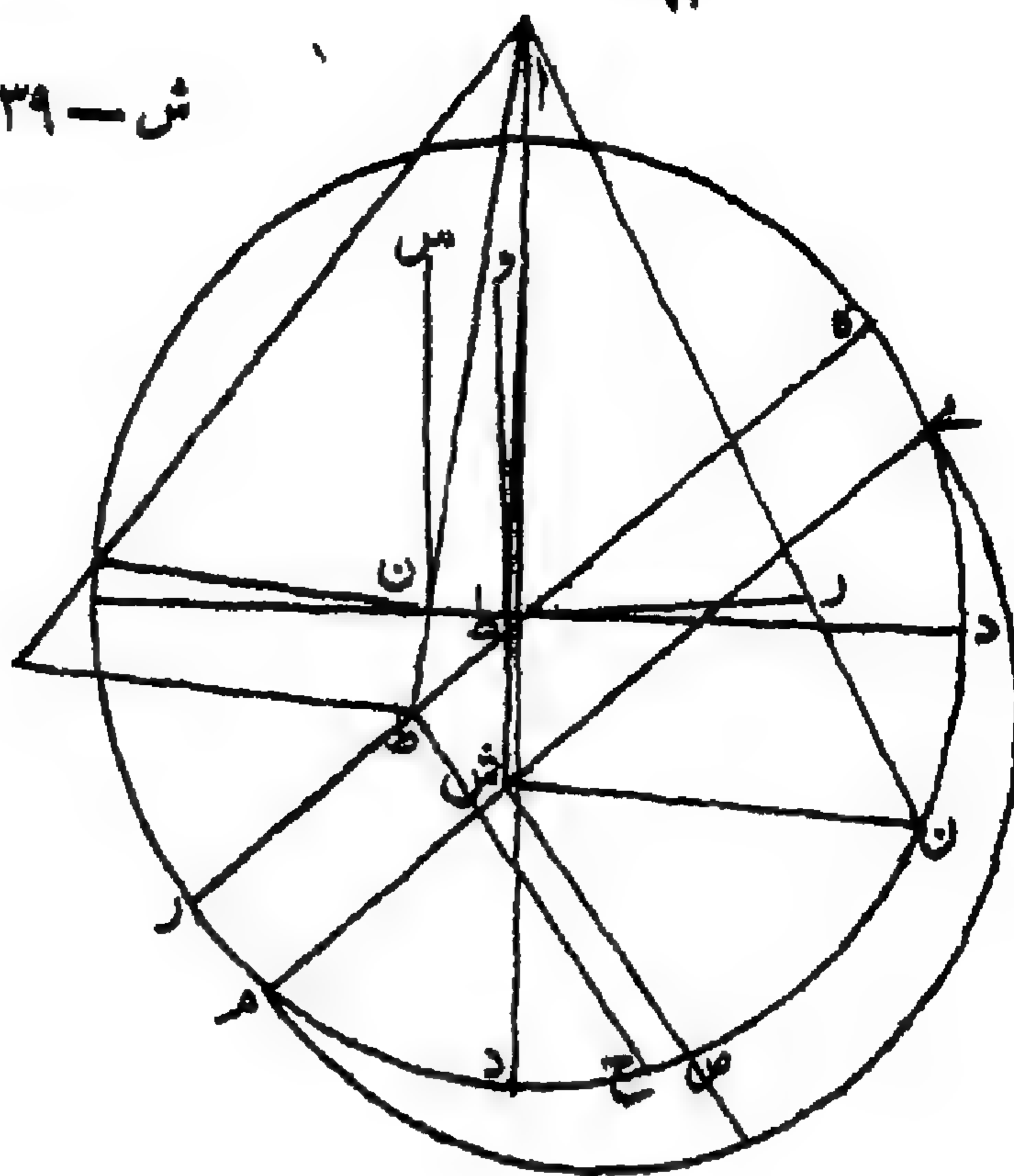
فأقول ان نقطة - ف - على تسطيح تلك الدائرة اعني دائرة  
الارتفاع المعلومة البعد - برهان ذلك انه ان قام قوس - ل ص م  
على سطح دائرة - ا ب ج د - على خط - م ي - فيكون موازيا  
لسطح الافق ولان قوس - ص م - تشبه قوس - ز ح - فالدائرة  
التي تمر بقطبي الافق وبنقطة - ح - تمر ايضا بنقطة - ص - فيلزم كما  
يناقبل ان نقطة - ف - تكون على سطح الاسطرلاب على تسطيح  
تلك الدائرة ولانزال نطلبها كذا في الجانبين فيكون كلها على  
تسطيح تلك الدائرة فان كانت نقطة - ع - خارجة يحدث كلها  
قطوعا ناقصة وان كانت داخلية بنقطة - ا - تتغير انواع القطوع  
كما يينا في اشكال المقدمات التي عملناها للسموت .

فهذه جملة ما سنح لي في هذا الوقت من هذا الباب ولعله  
يتهيأ لي بعد هذا الفكر في عكوس هذه الاشياء التي عملتها على  
انها صعبة جدا بعيدة فان وجدت زمانا ولاح لي منها شيء أضيفته  
الى جملة هذا الكتاب .

## تسطيح الكرة

75

۴۹-ش



والله الحمد والشكر وصلى الله على خير خلقه محمد وآله

الطاهرين

فرغت من تعليقه بالموصل في المحرم سنة ١٣٣٢ •

عمت الرسالة بعونه تعالى وحسن توفيقه



## رسالة في

ان الاشكال كلها من الدائرة  
للعلامة نصر بن عبد الله رحمه الله  
المتوفى في المائة الرابعة من الهجرة



## الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية  
حيدرآباد الدكن  
حرسها الله تعالى عن الآفات والمحن

١٣٦٨ هـ

سنة ١٩٤٩ م

تعداد الطبع ٥٠٠  
١٣٥١ ف



## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قد بينا في كتابنا لدى عملناه اخزانة الملك المنصور في ان الاشكال كلها من الدائرة على طريق الاجمال والاختصار وجمعناها في شكلين فقط ، ان الدائرة سبب الاشكال والاشكال كلها موجودة فيها ، وقد بينا في كتابنا في تسهيل سبل الاشكال الهندسية بعض اشتراكها للاشكال وخواصها ثم الطريق الى معرفة خواص الاشكال وفصولها والى ذوات عيونها ليستدل إما من جهة العموم فمن ذات الدائرة ومن معرفة كيفية خواص الاشكال في الدائرة ، وإما من جهة الخصوص فينفصل بعضها عن بعض كما هي مفصلة من جهات مختلفة في الدائرة ونحن الآن نؤمى الى بعض ذلك ونجمل القول على طريق العكس ونشرح بعض ما ذكرنا بطريق سهل .

وذلك انه ينبغي ان تعرف ان الاشكال بخواصها كلها من الدائرة والدليل على ذلك ان الدائرة مؤلفة من الاشكال ومن مقدماتها ان النقطة والخط والسطح اذا للنقطة مركزها والخط هو بعينه بحر كته بثبات احد طرفيه وبحر كته الطرف الآخر على

## الاشكال كلها من الدائرة

سطح الى ان يعود الى موضعه تلتزم الدائرة والسطح فليست وجودها الا وانها موضوعة على بسيط سطح وينحصر شكل سطح ، واما الجسم فهو يلتزم بحركة الدائرة على نفسها بثبات القطر حتى تعود الدائرة الى موضعها ونرسم شكلا كرييا اتم الاشكال المجسمة واعظمها في اصغر موضع وافضلها ولذلك قد اختصت الاجرام العالية بهذا الشكل اجماليتها وبسيطتها وفضلها، واما الشكل المخروطي فهو يلتزم بالدائرة اذا لمخروط هو من ارتسام حركة خط مستقيم يدور احد رأسيه على محيط الدائرة بثبات الرأس الآخر على نقطة على غير سطح الدائرة وكذلك الشكل الاسطوانى فانه يكون بدوران خط مستقيم على محيط دائرتين متوازيين ، والقطوع الزائدة والناقصة والمكافئة فانها تلتزم بالتسام المخروطات والاساطين الكائنة من الدائرة اذ القطع الناقص بشكل دائرة على سطح مورب وذلك ان الدائرة تحدث من تفصيل الاسطوانة بسطوح موازية لقاعدتها كما ان الاسطوانة قد حدثت من تركيب الدوائر اعنى من الدائرة على خط مستقيم وسواء قولنا حركة خط مستقيم حول حركة دائرة او حركة الدائرة حول خط مستقيم، والقطع الناقص يحدث من تفصيل الاسطوانة بسطوح موزبة اعنى غير موازية لقاعدتها وكذلك ايضا يحصل من تفصيل المخروط بسطوح غير موازية لقاعدته ولا مقاطعة لها، والقطع الزائد والمكافئ يحدث من انفصال المخروط

المخروط بسطح مقطع لقاعدته كان السطح موازيا لضلع المخروط  
اغنى الخط المخرج من رأس المخروط إلى محيط دائرة قاعدته فهو يسمى  
المكافئ وان كان غيره وازله يسمى القطع الزائد والشكل المجسم  
البيضي والعدسي فهما يلتزمان بحركة القطع الناقص على القطرين على  
ماينما في كتابنا في خواص الشكل البيضي والعدسي، وكذلك القبة  
الزائدة والمكافئة فانهما قد حدثتا من ادارة القطع الزائد والمكافئ  
فقد تبين ان الدائرة موجودة في أى جزء فرض على محيطات  
المجسمات المذكورة وكذلك قسيها لان الادارة وقعت على اجزاء  
المجسم بأسرها وكذلك يوجد في المجسمات المذكورة كلها  
الدائرة، فاما الكرة فلا نها قد حدثت من ادارة محيط الدائرة  
فان جميع قطوعها هي الدائرة .

واما الاشكال ذوات الاضلاع المتساوية فانها بين ظاهر انا  
اذا توهمنا محيط الدائرة مقسوما باقسام متساوية على اى عدد يكون  
ووصلنا النقط بالخطوط المستقيمة فتدغم المضلعات المتساوية الاضلاع  
وهي كالقوة في حركة نصف لقطر عن محيط الدائرة على اى نقطة  
تكون - ولنتبع ماذ كرنا بمثال صورتين لكيفية ماذ كرنا من امر  
الاشكال وانها من كون الدائرة ولشرح الخاصة اللازمة للثلاث منها  
ليكون للفاحص من كتابنا ولقارئه عوننا على بعض ما اوما نا  
اليه فيه وعلى سائر ما تتبعه - ثم نلوا القول على عكس ماذ كرنا من

اعراض الاشكال من خواص الدائرة اذ بها رياضة كاملة لتأملها  
والله الموفق .

ف نقول انا قد ذكرنا في كتابنا في ان الاشكال كلها من  
الدائرة خواص الاشكال من الدائرة على سبيل العموم والايجاز على  
سبيل الخصوص وذلك مثل ما ذكرنا من امر الاعمدة المخرجة من  
انصاف اضلاع المثلث مختصة باجتماعها على نقطة واحدة .

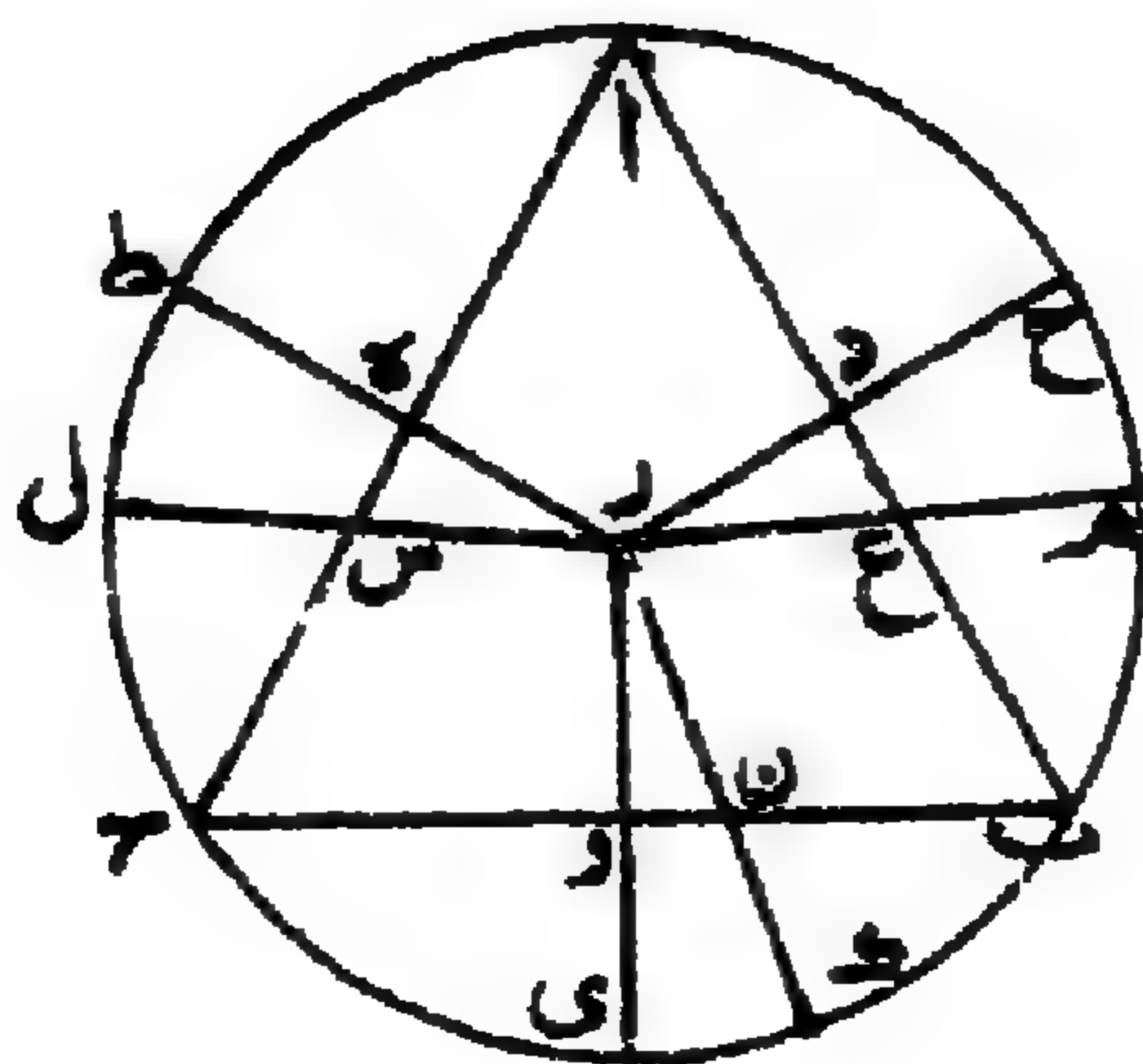
وقد ظن بعض المهندسين ان سببها خصوصية مجمع الخطوط  
على مركز الدائرة وهي خاصية الاقرب ما بينها وبين الدائرة  
وليس الامر كذلك بل هذه الخاصة للدائرة فقط والمثلث هو  
كالمشيء العرض بل ليس للمثلث سبب في ذلك الوجود الدائرة  
المحيطة لها ووضعها فلتسكن مثلث -- ا ب ج -- احاط به  
دائرة -- ا ب ج -- .

اقول ان خصوصية الاعمدة التي خرجت من انصاف اضلاعه  
وهي -- د ز -- ه ز -- و ز -- واجتماعها على نقطة -- ز -- ليس للمثلث  
بل للدائرة فلتقسم كل واحدة من قسي -- ا ب -- ب ج -- ج ا  
انصافا ونخرج منها خطوطا الى مركز الدائرة فتتطبق على  
الاعمدة المذكورة .

والدليل على ذلك انه لو اخرجنا من اى نقط تكون من  
محيط الدائرة ثلاثة خطوط واكثر الى المركز مثل خطوط

ب ز - س ز - ع ز - خاصة بها قد اجتمعت على نقطة - ز  
من جهة المثلث البتة بل من جهة الدائرة لانا اذا فرضنا على محيط  
المثلث ثلاث نقط ونطلب خاصة بها تجتمع على نقطة واحدة فلا نجد  
السبيل اليها سوى الدائرة فخاصة اجتماع هذه الخطوط على نقطة  
واحدة هي الدائرة فقط واقسام قسيها بنصفين نصفين •  
وايضا نفرض دائرة - ا ب ج - فنعلم على محيطها ثلاث  
نقط عليها - ا ب ج - ونقسم قسي - ا ب - ب ج - ج ا - انصافا  
على - ح - ط - ي - ونخرج من المركز اليها خطوط - ط ز  
ع ز - ب ز - ونصل - ا ب - ب ج - ج ا - فيحدث مثلثا وكون  
الاعمدة من انصاف اضلاعه قبل حدوث المثلث بالقوة وباطبيع  
وايضا بالوهم وذلك ما اردنا •

ش - ١



ودليل آخر، وذلك ان كل مضلع تحيط به الدائرة توجد فيه هذه الخاصية وما لم تحيط به الدائرة فلا توجد فيه البتة ولو امكن ان يكون مثلثا لا تحيط به الدائرة لما طردت هذه الخاصية في كل المثلثات من اجل ان الخاصية ليست لدات المثلث وذلك ما اردنا .

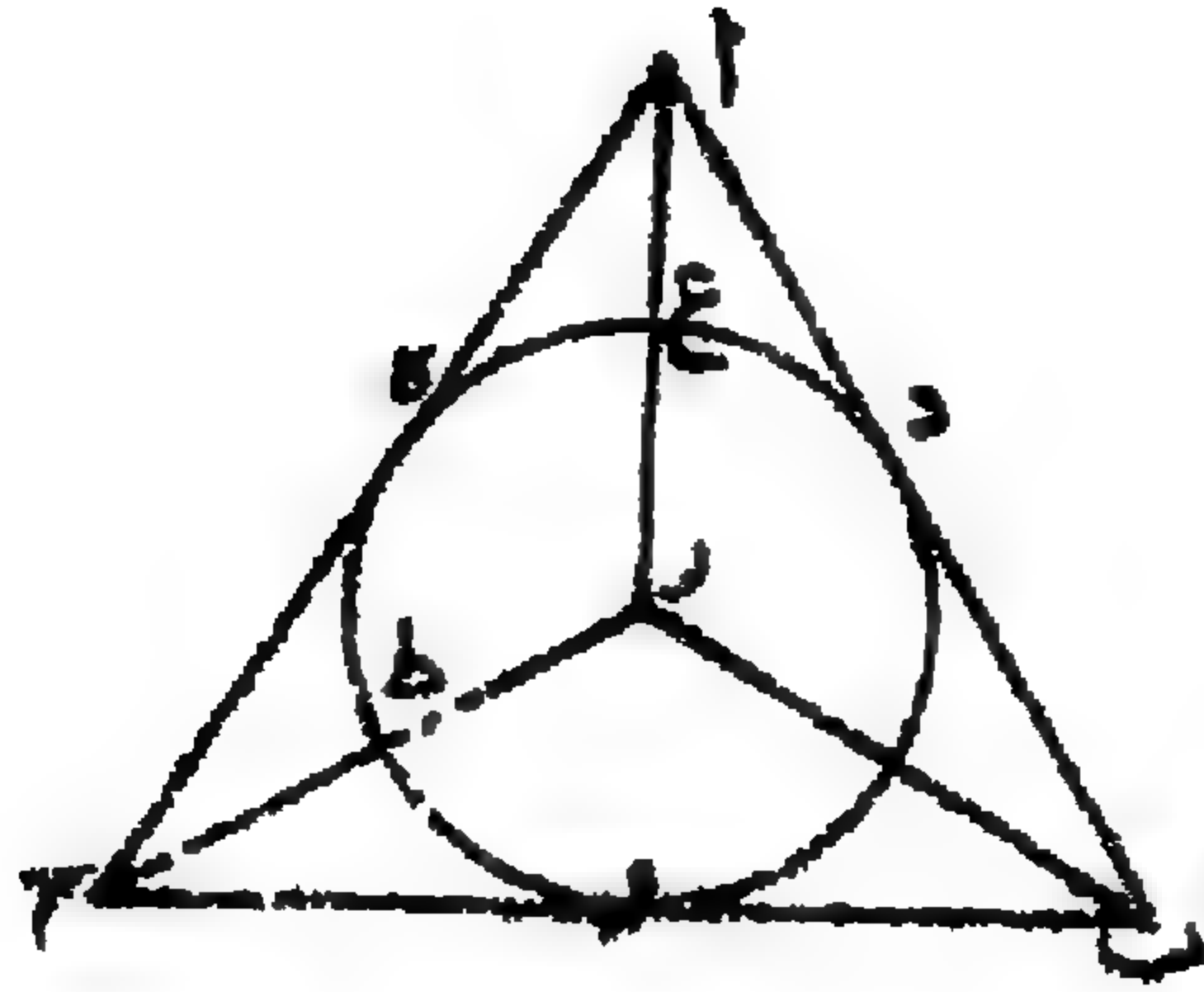
مثال آخر، نفرض مثلث -- ا ب ج -- ونقسم زواياه بنصفين نصفين ونخرج الخطوط منها فتجتمع على نقطة واحدة مثل -- ا ز ب ز -- ج ز -- فقد ذكرنا انها من جهة الدائرة .

برهان ذلك ان نعمل دائرة في داخله تماسه وهي -- د ه ز فلأن الخط المخرج من نقطة -- ا -- الى مركز الدائرة يقسم القوس التي يتحارها (١) الخطين الخارجين من نقطة -- ا -- المماسين لدائرة د ه و -- فلنقسم قسي -- د ه -- ه و و د -- انصافا على نقط -- ح -- ط ي -- ونخرج منها خطوطا الى المركز ونخرجها الى المثلث فتلتقي زواياه فينطبق -- ا ز -- ج ز -- ب ز -- فهذه الخاصية الدائرة .

دليل آخر، وذلك ان كل مضلع يحيط بالدائرة توجد فيه هذه الخاصية وما لم يحيط بالدائرة فلا توجد فيه هذه الخاصية البتة فاذن هذه الخاصية للدائرة فقط لا للمثلث الاعلى طريق العرض وذلك ما اردنا .

## الاشكال كلها من الدائرة

ش - ٢



وقد ذكر بعض المهندسين ممن قرأ هذا الكتاب المذكور ولم يوجد السبيل الى خاصة المثلث الحاد الزاوية والمنفرج الزاوية مثل ما وجد في القائمة من جهة الدائرة لانا قد تركنا ذكرها هناك لما فيه من الاسرار اللطيفة، واما الآن فينبغي ان نشرحها لكثرة الفائدة فيها وبعدها عن وهم بعض المهندسين وذلك لان خاصة المثلث مؤلفة من خاصة الدائرتين فلنفرض دائرة - ا ب ج - وندير على وتر - ا ب - دائرة - ا هـ ب - وبجعل قوس - ا د ب - مثل قوس - ا ز ك - ونخرج خطوط - ب هـ - ا د - ا ج - ا هـ - فيما ينشأ في تعليقات الهندسية يكون مربع - ا ب - زائدا على مربعي ا د - د ب - بضرب - ب د - في - د هـ - وناقصا عن مربعي ا د - ب هـ - بضرب - ب هـ - في - هـ د - لكن قد ينشأ ان خط - هـ ج - مثل خط - ج د - فربع - ا ب - الذي هو وتر الزاوية المنفرجة

## اشكال كلها من الدائرة

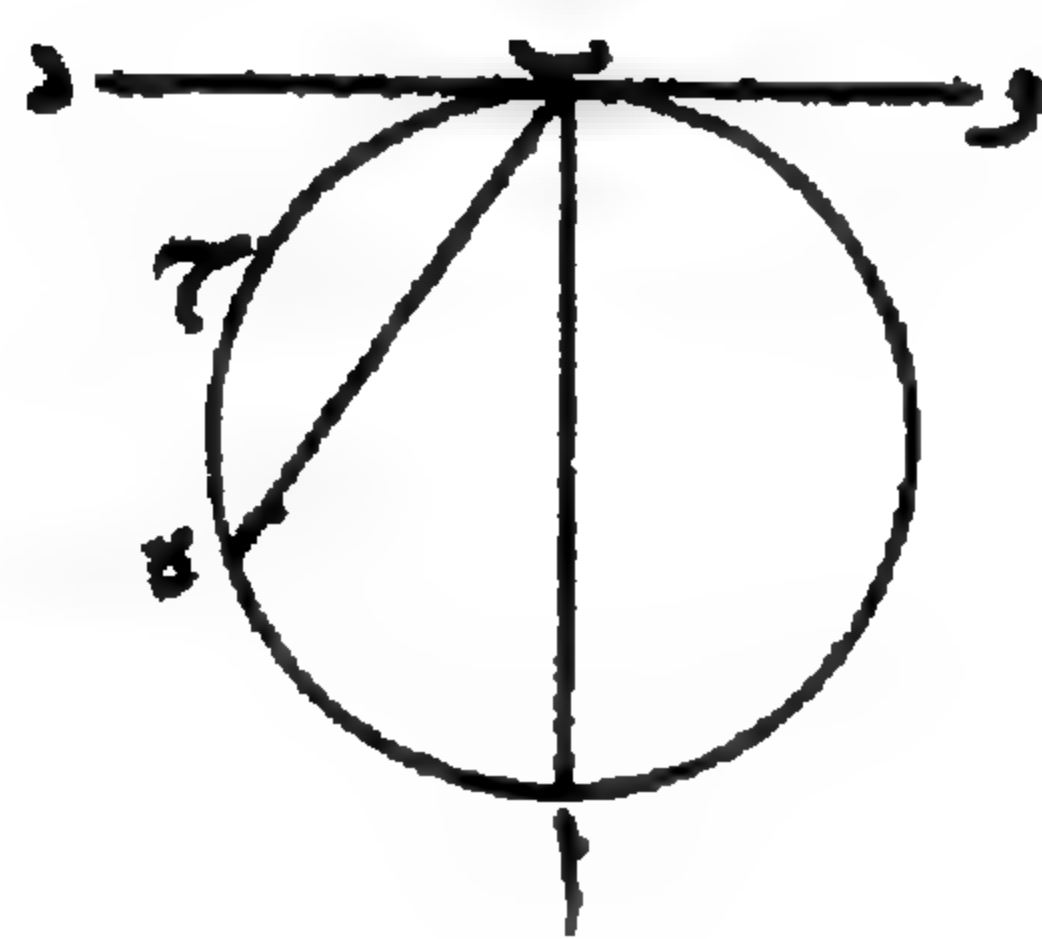
زائد على مربعي - اد - دب - بضرب - ب د - في - د ج  
مرتين و ناقص عن مربعي - اب - ه ب - لان زاوية - ه - حادة  
بضرب - ب ه - في - ه ج - بمرتين الخاصة اصلت من هاتين  
الدائرتين فقط (١) وما اظن انه سيقنى احد من اهل الصناعة الى هذا  
الطريق لوجود الخاصة بالزاوية الحادة والمنفرجة وفي حدوث الزوايا  
من طرف الخط المماس للدائرة ايضا سربليغ ولا يكاد يتصور  
الناس الا الرياضى وذلك ان القطر والمحيط يحيطان بزاوية ليست  
باصغر ولا اعظم من قائمة مستقيمة الخطين فلنخرج - دب - يماس  
دائرة - اب ج - والقطر - اب - فلأن حال زاويتي - اب د - اب ج  
من التساوى بالقوة ما ذكرنا يلزم خاصة مساواة الزاوية الحادة  
من اخراج اى خط يكون من نقطة - ب - الى نصف دائرة  
ا ج ب - مثل - ب ه - بين خطي - ب د - ب ه - وما تقبل  
قوس - ه اب - وذلك سهل التصور باخراج خطوط كثيرة من  
نقطة - ب - الى محيط نصف دائرة - ا ج ب - وكذلك القول  
في الجانب الذى يلى نقطة - و - وقد أومأنا الى خاصة لخط المقسوم  
على نسبة ذات وسط وطرفين من الخمسة الموجودة معه فى كتابنا  
فى تسهيل السبيل لاستخراج الاشكال الهندسية لمعرفة اشتراكات  
الاشكال .

ولو نقص فاحص من الدائرة لوجد فيها اشتراكات

(١) ما هنا محل للشكل لكن لا وجود للشكل .

خواص من الاشكال وتباينها باهون سعى واسهل مأخذ اذا الدائرة  
لوجود خواص من الاشكال كالمرآة المصقوة للناظر الى مالا  
يدركه الا بها - وتفاوت المهندسين في ادراك خواص الاشكال  
بالدائرة كتفاوت مدركي الصور بالمقابلة لها في ابصارهم فاذا كان هذا  
هكذا فينبغي ان نفحص من الدائرة اشتراكات الاشكال  
وخواصها •

ش - ٣

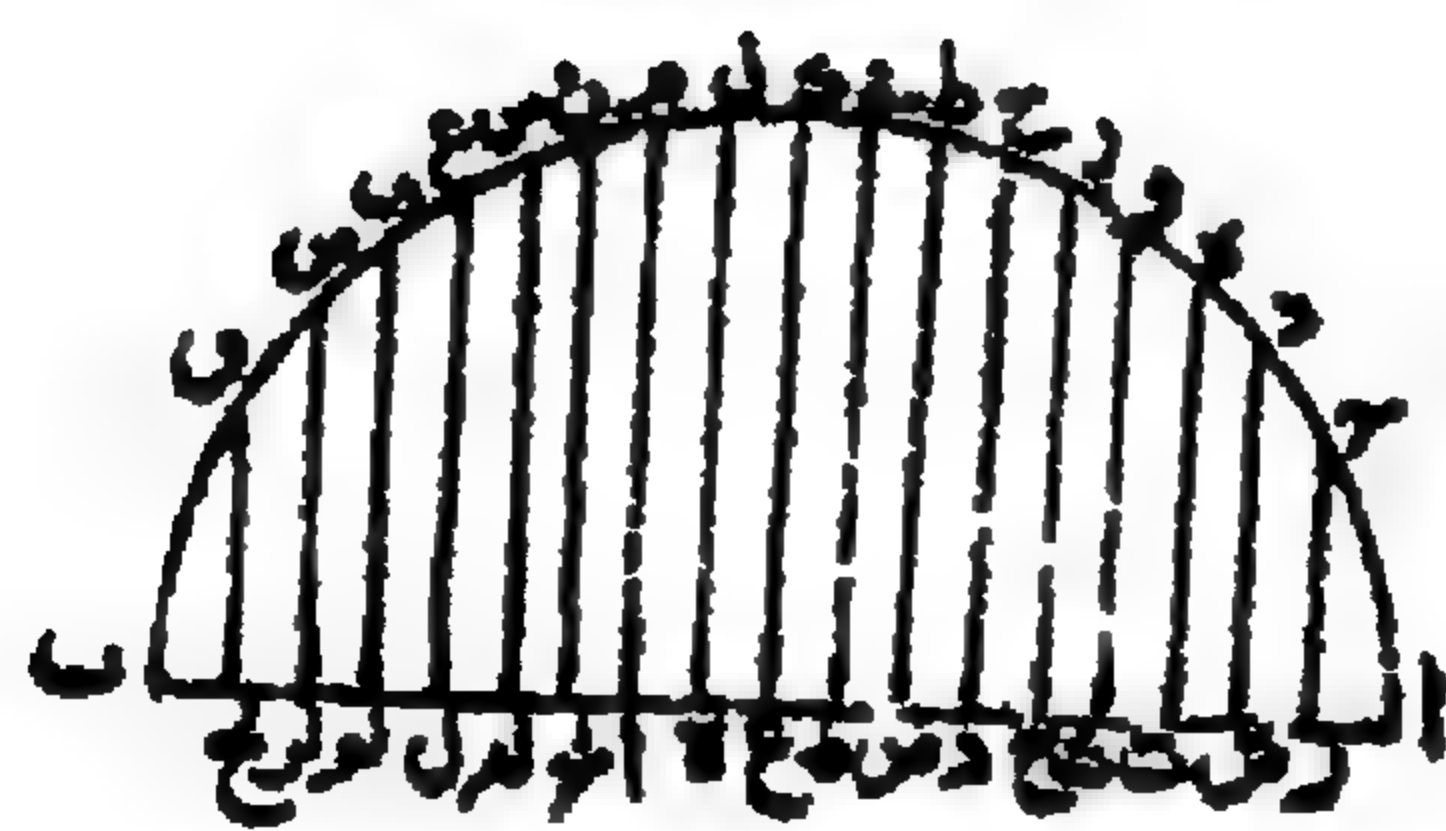


ونحن الآن نأتى باشكال موضوعة يلزم عنها الدائرة وهي  
نقط وزوايا واطراف خطوط تجوز بها قوس الدائرة وهو عكس  
ما ذكرنا في كتابنا في ان الاشكال كلها من الدائرة وتم القول  
بذكر القطوع على هذا السبيل ليكون اكمل لمرادنا •

نفرض خط - ا ب - ونقسمه باقسام - لي - ز - ش - ت  
ث - ح - ض - ظ - غ - ل - ا - ب - ل - ج - ل - د - ل - ه - ل - ز  
ل - ح - ونخرج من نقط اقسامه اعمدة يتوى كل واحد منها على

السطح الذى يقسمه -- اب -- وهى -- زح -- ش د -- ث ه -- ث و  
 ح ز -- ذح -- ض ط -- ظى -- غ ك -- لال -- لب م -- اج ن  
 ند س -- ا ه ع -- لوف -- لز ص -- لح و -- ونخرج كثيرة من  
 خط -- اب -- على الشرائط المذكورة فاذا وصلنا بين اطراف  
 الأعمدة بخطوط مستقيمة يحدث مضلعاً يحيط باضلاعه دائرة وذلك  
 انا اذا قسمنا -- اب -- بنصفين مثلاً على -- ع -- ويبعد -- ع ا -- دائرة  
 فيجوز على اطراف الأعمدة فاذن بعكس ما ذكرنا يلزم كون  
 الدائرة بتوهم خط مقوس يجوز على اطراف الأعمدة وذلك  
 ما اردنا •

ش -- ٤

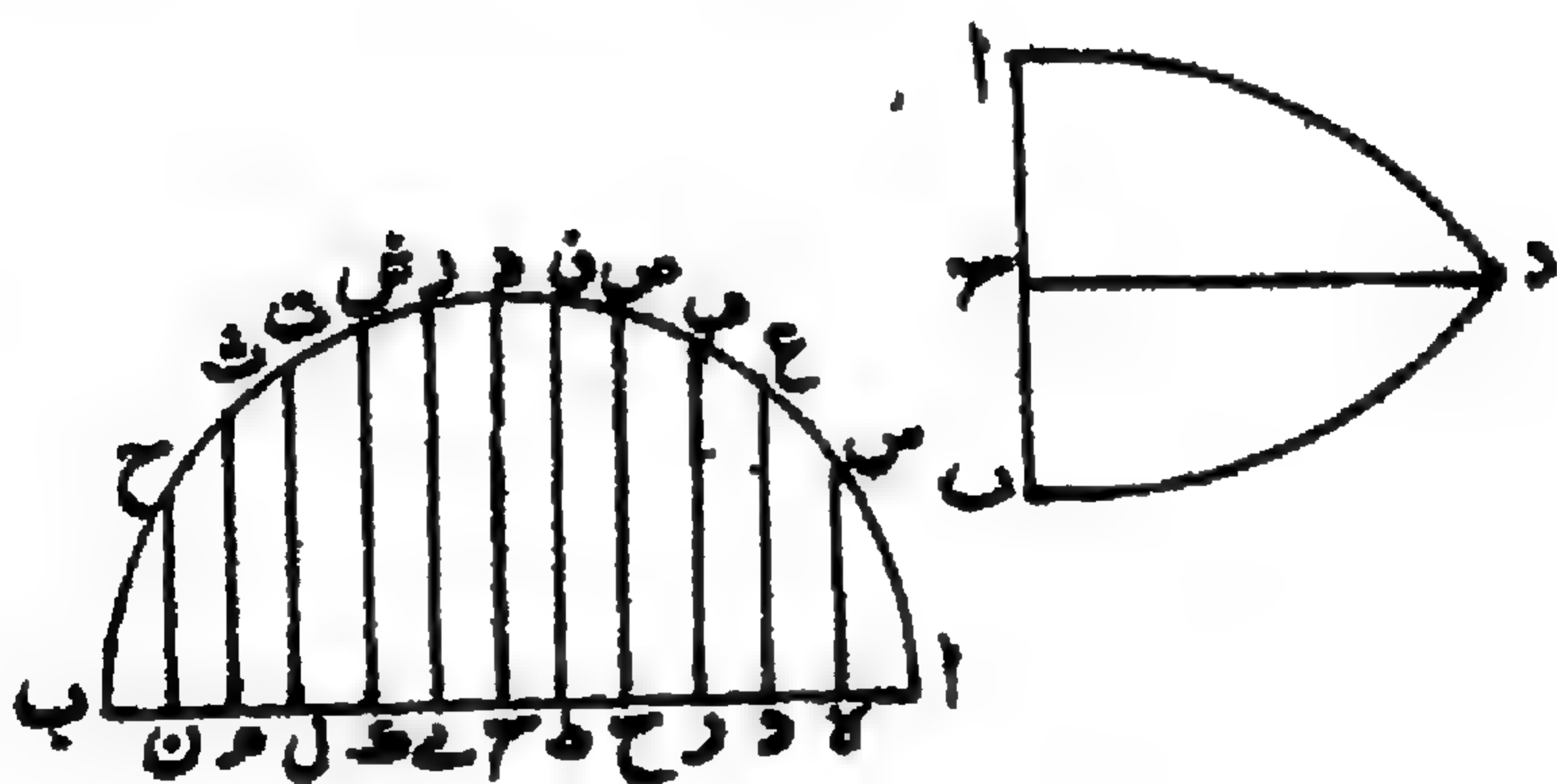


ونظيره فى القطع هكذا نفرض بخط -- اب -- ونقسمه  
 بنصفين على -- ج -- ونخرج عمود -- ح د -- ونجعل نسبة -- اج  
 فى -- ه ب -- الى مربع -- ح د -- كنسبة -- اج -- فى -- ج د -- الى

مربع

مربع - ج د - وكذلك نسبة - ا د - في - د ب - الى مربع  
 د ع - مثل هذه النسبة جميع الاعمدة المخرجة من خط - ا ب  
 فالخط المحدث الجائز على اطراف الاعمدة التي عليها - س - ع  
 ب - ص - و - ز - ش - ت - ث - ح - هو قطع ناقص فان  
 كان - ا ج - مثل - ج د - فالقطع محيط الدائرة وان كان  
 ا ج - اطول من - ج د - فاج - هو قطر القطع الاطول وان كان  
 اصغر منه فهو قطره الاصغر على ما مثلنا في صورتين •

ش - ه

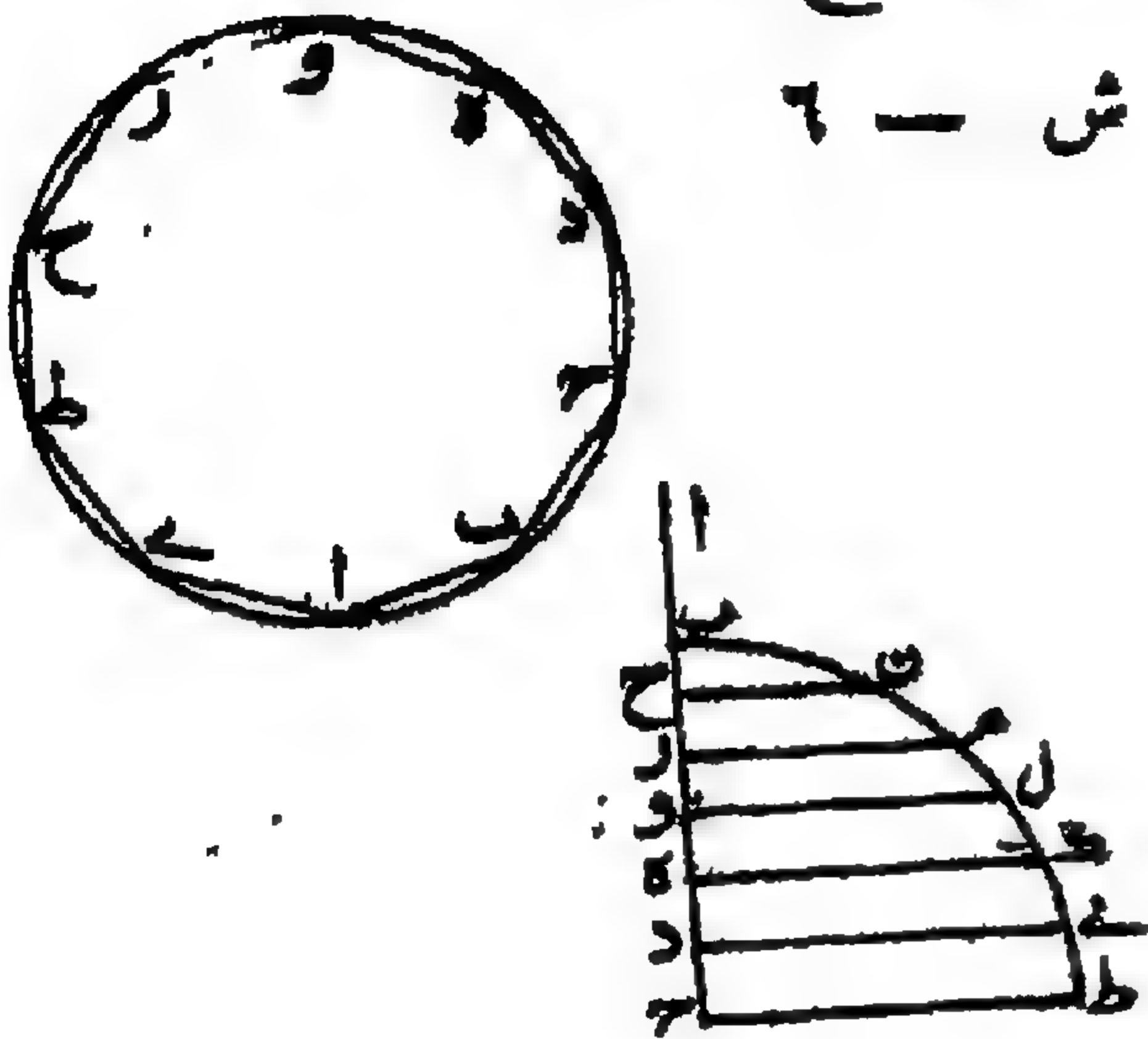


واذا كان خط - ا ج - منطاة وقسم على - ب - واخرج  
 اعمدة - ج ط - دى - ه ك - ول - ز م - ح ن - تكون  
 نسبة مربع - ط ح - الى مربع - ب د - كنسبة - ا ب  
 في - ج ب - الى - ا د - في - د ب - وعلى هذه النسبة صارت  
 الاعمدة المخرجة والخط المحدث الجائز على اطراف الاعمدة المذكورة

## الاشكال كلها من الدائرة

وهو القطع الزائد، واذا كان خط -- ب ج -- منطاة واخرج  
الاعمدة للذ كورة على النسبة التي تكون نسبة مربع -- ط ج -- الى  
مربع -- ب د -- كنسبة -- ب ج -- الى -- ب د -- وعلى هذا سائر  
الاعمدة فان الخط المهدب الجائز على اطراف الاعمدة التي هي --  
ط -- ي -- ك -- ل -- ح -- ن -- هو قطع مكافئ.

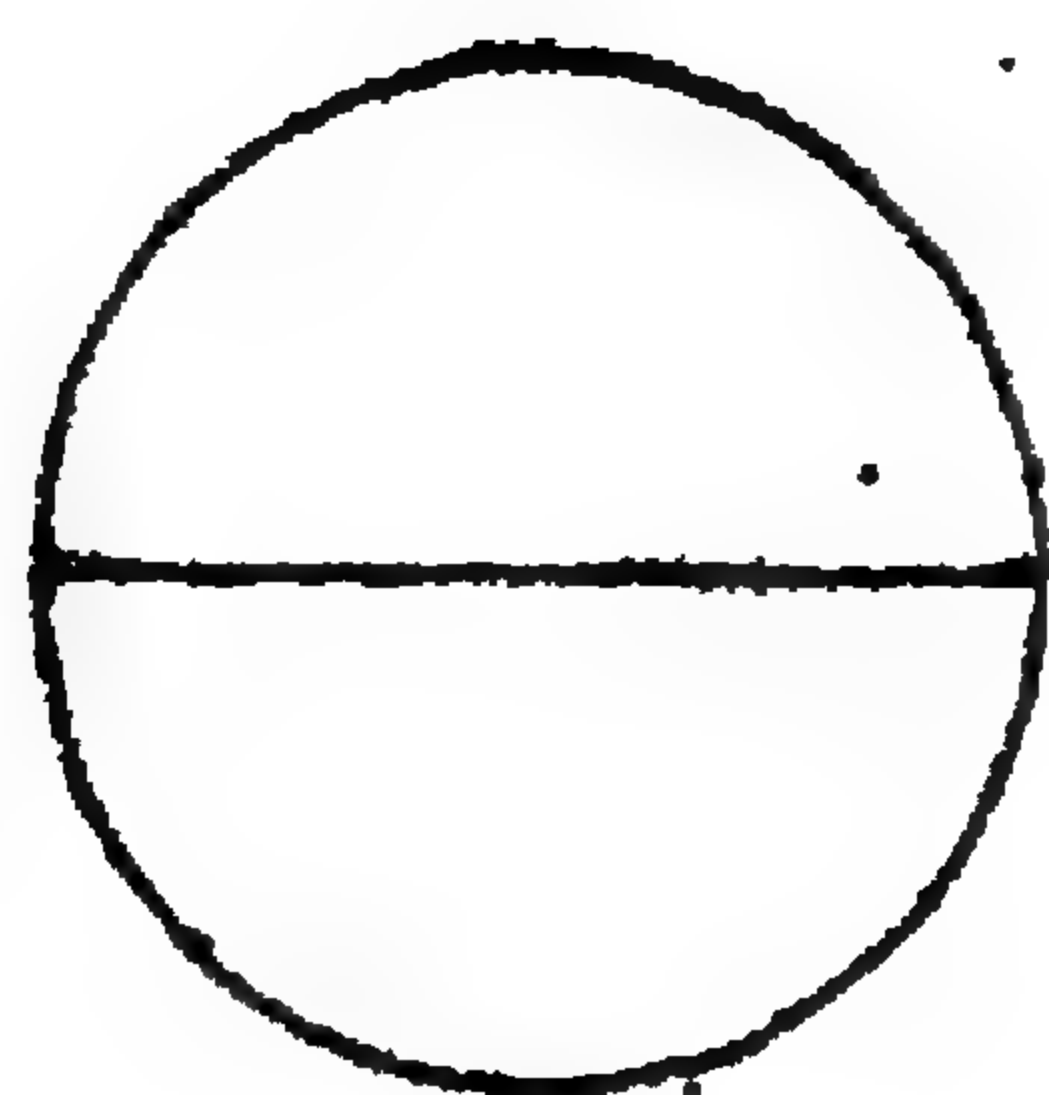
ش -- ٦



لنفرض خط -- ا ب -- ونقسمه بقسمين على -- ش -- على ان  
اش -- اصغر من -- ش ك -- ونخرج خطوطا تجوز على نقطة -- ش  
وتسكون التي تلى نقطة -- ب -- اطول منه ثم اطول مما يليه واقصر  
من الاقرب الى نقطة -- ل -- من خط -- ش ل -- يقسمها -- ش  
بقسمين ويكون ضرب احد قسمي كل واحد منها في القسم الآخر  
يعادل -- اش -- في -- ش ل -- ب ش ل -- ح ش م -- د ش -- ه ش س  
وش ع -- ز ش ف -- ج ش ص -- ط ش و -- ب ش ز -- وش ك  
اطول من -- ل ش -- و -- ل ش -- اطول من -- ط ش -- وعلى

هذا النسق يكون ترتيب اخراج من اطرافها أعمدة الى خط  
ال - تقوى على اقسام - اب - على ما ذكرنا .

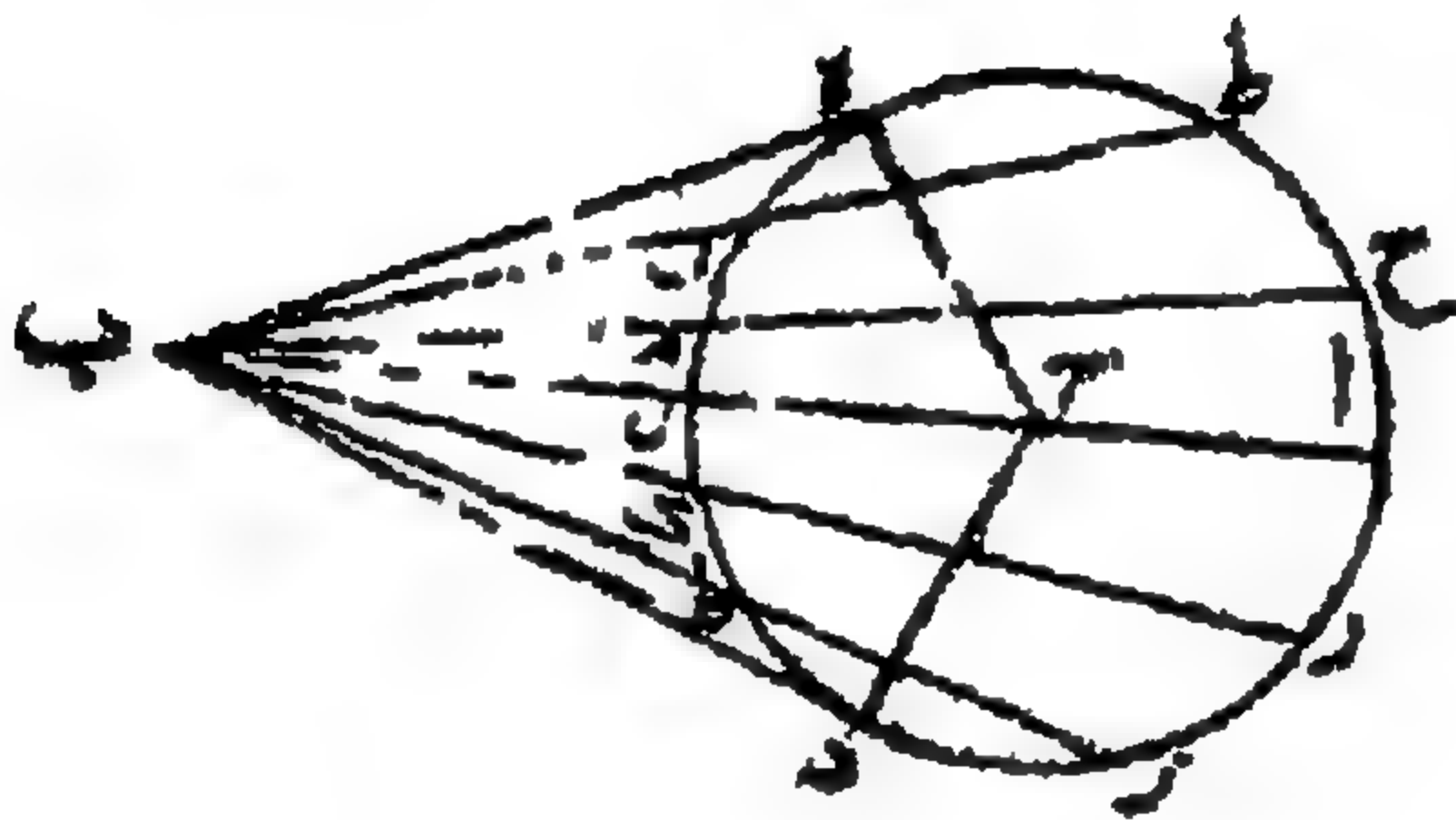
ش - ٧



فان الخط المحدث الجائز على اطراف هذه الخطوط الدائرة .  
اذ فرضنا خط - اب - وقسمناه بقسمين على - ل - واخرجنا  
خطوطا كثيرة مثل - ب ز - ل و - ب د - ب ح - ل ط - ب هـ  
على ان الخط الاقرب الى - ب - اطول من الابد كل واحد منها  
ا - فر من - اب - ويكون ضرب كل واحد من الخط كله في  
القسم الذي يلي نقطة - ب - يعدل - اب - في - ب د - وتكون  
الخطوط الاقرب الى - اب - اصغر من الابد وكل واحد منها  
من - ل ب - الى ان ينتهي الى خط يكون مربعه مثل - اب  
في - ل ب - مثل خطي - هـ ب - ب د - ويكون على الترتيب

والتوالي التي اذا قسم -- ا ل -- بنصفين على -- ج -- واخرج ج من نقطة -- ج -- أعمدة على الخطوط المخرجة تنتهي الى طرف خطي -- ب د -- (١) -- ه ب -- وتقسم اقسام سائر الخطوط المخرجة من نقطة -- ب -- التي تلي نقطة -- ا -- انصافا فافا لخط المحدث الذي يجوز على اطراف الخطوط المخرجة من نقطة -- ج -- على اقسامها هو محيط الدائرة وذلك ما اردنا ان نبين .

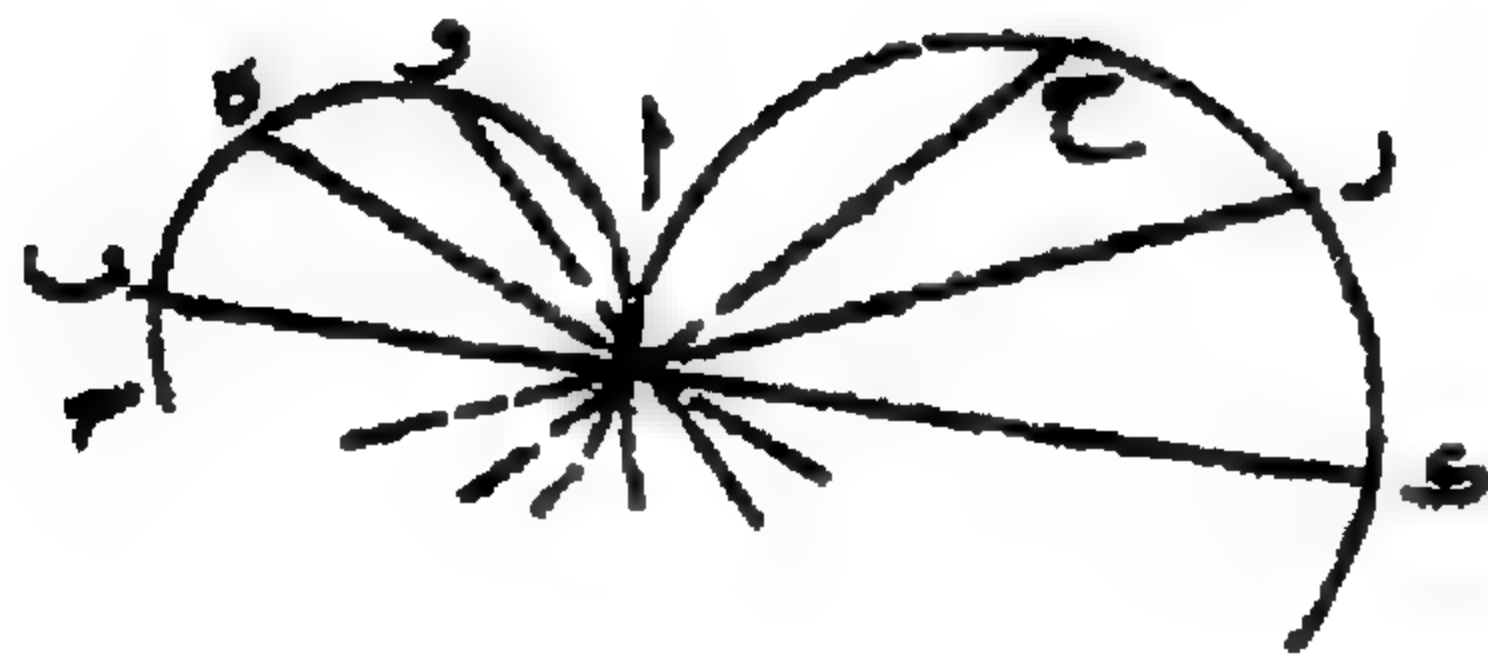
ش — ٨



اذا قسمنا خط -- ك ب -- بقسمين على -- ا -- واخرجنا خطوطا كثيرة جائرة على نقطة -- ا -- وتقسمها نقطة -- ا -- على نسبة ك ا -- الى -- ك ب -- على ان يكون الاقرب الى -- ا ب -- ا و -- الك اطول من الابعد، واذا قسمنا كل واحد من احد قسميها بنصفين واخرجنا عمودا على منتصفها يلقى احد خطي -- ك ا -- ا ب -- على منتصفه فان خطان المحدثان الجائزان على نقط -- ا ب -- ك -- وعلى

سائر اطراف الخطوط المخرجة يرسم محيط دائرتين متماستين •  
 اذا اخرجنا خطوطا كثيرة متساوية محيطة بزوايا متساوية  
 مثل - ا ب ج د - ه وز - ح ط ي - فان الخط المحدث الجأز  
 على زواياه محيط الدائرة، وذلك ما اردنا ان نبين (١) •  
 فاذا قد أتينا بهذه المثالات على ما قصدنا فلنقتصر على هذه  
 الصور الخمس اذ حصلنا مطلوبك وزدنا في الغرض المقصود لتكون  
 رياضة في تحصيل كتاب (٢) ٠٠٠٠ في ان الاشكال كلها من  
 الدائرة •

ش - ٩



تمت الرسالة (٢) ٠٠٠٠ وقد فرغت من تعليق هذه

الرسالة بالموصل (٢) ٠٠٠٠ صفر من شهر ر سنة ٦٣٢ هـ •

(١) في الاصل • وضع مسك ولم يوحه (٢) ياض في الاصل •



# رسالة

في المقادير المشتركة والمتباينة

لابي عبدالله الحسن بن محمد

ابن حملة المعروف

بابن البغدادى



## الطبعة الاولى

مطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بماصمة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة

وبدور افاضاتها طالعة الى آخر الزمن

١٣٦٦ هـ

١٩٤٧ م

تعداد الطبع ٥٠٠  
١٣٥٦ ف

## المقادير المشتركة والمتباينة

بسم الله الرحمن الرحيم

عمر الله بك معاهد الحكمة ومسالك الاصابة وجعل علمك وعملك بهما كفا (١) لميلك اليهما •  
قد تأملت اسمعك الله فافتك الى معرفة الاقدار المتباينة وفرق ما بين المنطق منها والاصم وهل لحق كل واحد منها ما وسم به من ذاته او غير ذلك مما يقال عليه وما وقع بعضها من بعض وكيف السبل الى وجود صنف منها والى كم ينقسم من نوع وشرح ما اجري اليه اوقليدس في الخطوط والسطوح التي منها في المقالة العاشرة من كتاب الاركان وهل هو مستوعب لما اقتضته القسمة فيها او مفاد رله وقد بينت من ذلك ما رجوت ان يكون كافيا لك وبالله التوفيق •

اعلم ارشدك الله انه لاسبيل الى معرفة الاشتراك والتباين في الاقدار الابد الوقوف على فرق ما بين العدد والمعدود وما يخص كل واحد منهما بذاته والعدد يلحق ما رفع عليه التضعيف والقسمة من الاقدار المتشابهة وهو ما اجتمع من الاقدار الغير المتشابهة واحد

الفروق بينه وبين المعدودات انه لا يزيد بزيادتها ولا ينقص بنقصانها ولا يختلف باختلافها وهو فيها على حاة واحدة لانا اذا فرضنا ثلاثة اقدار متشابهة متساوية وثلاثة ارباع احدها او اخماسه او ما اثرنا ان نفرضه من اجزائه على هذه العدة كان ما لحق الثلاثة الاجزاء المأخوذة من العدد هو ما لحق الاقدار من العدد ولم يقع الاختلاف الا في المعدودات وكذلك لو فرضنا جملة غير متشابهة مثل رجل وفرس وخط وسطح كان ما لحقها من العدد هو ما لحق اربعة رجال او اربعة افراس او اربعة خطوط او اربعة سطوح ولم يقع الاختلاف الا في المعدودات والذي تمسكت به الطبيعة واعدته لاستعلام منازل الاقدار في الكمية هو ايتماع العدد على الاقدار المشبهة فان لها مبدأ يقع عليه الوحدة بين حاشيتي التضعيف والتجزية فاما ايتماع العدد على الاقدار غير المشبهة فانما يجوز لنا جملة من غير ان نجد فيها مبدأ شرح منه الى تضعيف او تجزية .

فلنرى ذلك في الاقدار المشبهة ونفرض قدر -- ا ب فاقول انه ما لم يقع عليه التضعيف او التجزية يسمى واحدا بوقوع الوحدة عليه ولا يلحقه العدد فاذا قسمناه على -- ك -- لحقته الاثنية وكذلك اذا فرضنا -- ج د -- مساويا لضعفه وقسمناه بنصفين على -- ز -- لحقته الاثنية ولم يكن بين ما لحق -- ج د -- من الاثنية وبين ما لحق -- ا ب -- فرقا في العدد وانما يكون الفرق في المعدود

فان كل واحد من قدرى - ج ز - زد - اعظم من كل واحد من قدرى - ا ك - ك ب - وكذلك يكون الامر فى قدرى - ه و اب - ووقوع الثلاثة على كل واحد منهما ومخالفة اقدار - ه ح ط - ط و - لاقدار - ال - ل م - م ب - وعلى هذا ينسق المعدودات وما يلحقها من الاعداد المتوالية وتوجد فى التجزئة على مثل ماهى فى الاضعاف لأننا اذا استفرضنا اى جزء من - اب كانت نسبته الى - اب - كنسبة - اب - الى العدد ذى الاضعاف من السمى لذلك الجزء وهذا النظام يتردد الى حيث انتهت اليه طاقة الزيد له •

والاقدار الحادثة عنه هى الاقدار المنطقة المشتركة فى الطول ونسبة بعضها الى بعض كنسبة عدد الى عدد كما قال اوقليدس ولما كان فضل القدر منها على الذى تليه انما هو بالمبدأ الذى تقع عليه الوحدة من العدد لم يجزان يكون بينهما قدر آخر مشترك لاحدهما اذ كان من المحتنع ان يكون عدد بين عددين متوالين فتقدبان بما قدمنا القدر المنطق (١) •

ونريد ان نبين ما الاقدار الصم وفرق ما بينهما وبين الاقدار المنطقة فاقول انه ليس فى الاقدار قدرا صم بذاته ولا منطق بعينه وانما هو باضافته لأننا اذا اعتقدنا فى القدر قبول التجزئة دائما حمل الانقسام لكل عدد ولم يكن عدد احق به من عدد ليكنه يقع له ان يعد بجزء

و	ط	ح	ع
د	ر	ز	ج
	ب		ا
	ب	ك	ا
	ب	م	ا

المقادير المشتركة من  
شكل (١)



من اجزاء قدر ما فيكون منطنا عنده ومشار كاله ولا يعد مجزء  
من اجزاء قدر آخر فيكون اصم عنده ومبا يناله ولذلك يكون القدر  
المنطق معرفا باعداد مختلفة تلقى اقدار مختلفة ولا يكون مقصورا على  
عدد واحد والاصم من الاقدار يوجد متوسطا في النسبة اوفى المقدار  
بين قدرين منطقين نسبة احدهما الى الآخر كنسبة احد عددين  
متواليين الى الآخر ولا يعد هذا القدر المتوسط مجزء مشترك للقدرين  
المنطقين المطيفين به لأنه لو جد به لوجد بين عددين متواليين عدد  
يتوسطهما وهذا محال ولما كانت الاقدار المتوسطة بين كل قدرين  
مختلفين لا يتناها في العدة من اجل ان كل واحد منهما غير متناه في  
التجزية وجب ان يكون بين كل قدرين منطقين نسبة احدهما الى  
الآخر كنسبة عددين متواليين احدهما الى الآخر ما لا يتناها عدته من  
الاقدار الصم المتوسط على التساوى والخلاف في النسبة .

وبقي ن نبين انها في مراتب مختلفة الابعاد من مرتبة القدر  
المنطق فان ما في كل مرتبة منها متاهى العدة فلنخبر قبل ذلك بما هي  
الجذر لوقوع الحاجة الى استعماله وكرا هتنا ان يشكل لغيره .

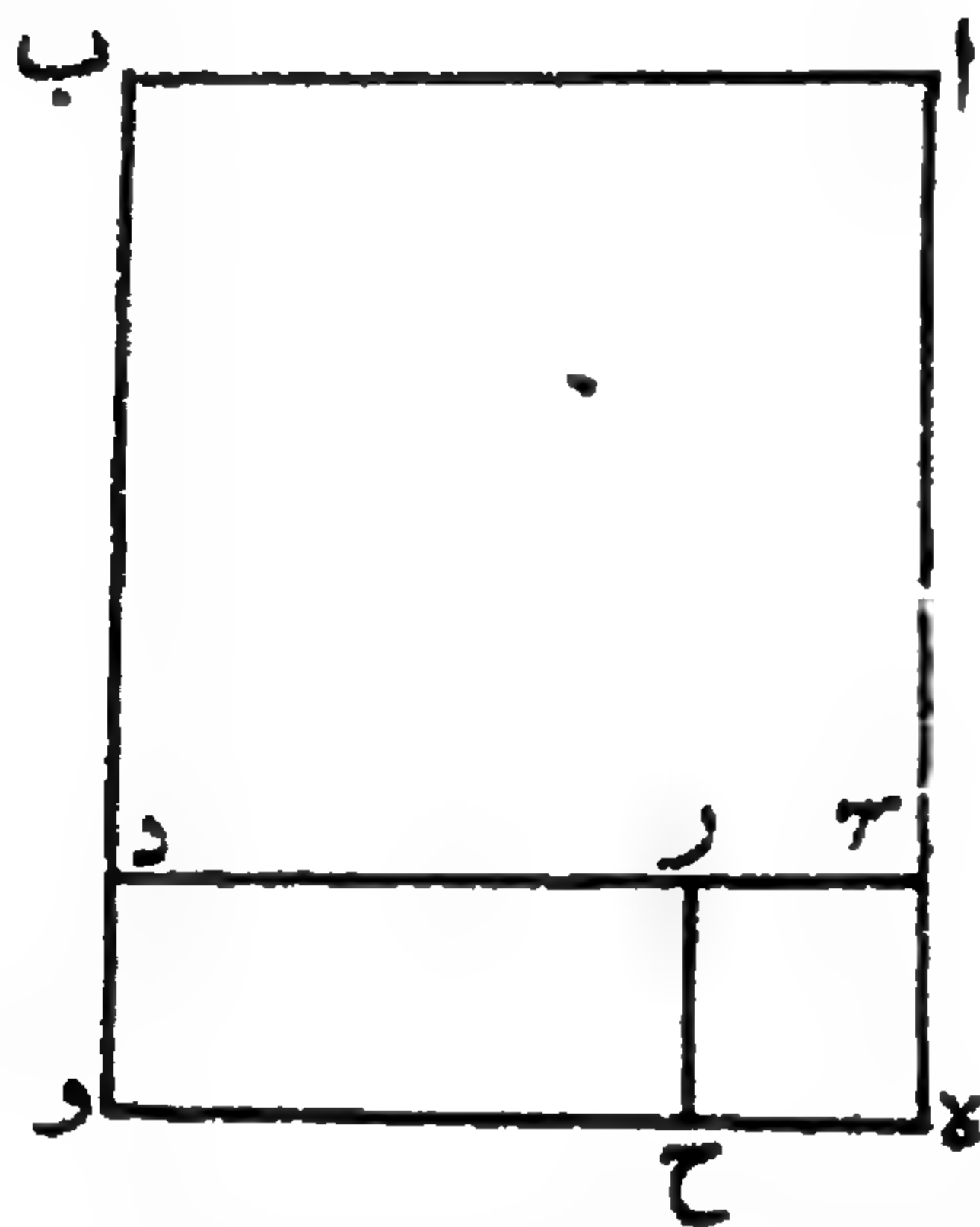
فاقول ان الجذر يكون للعدد والاقدار المنطقة وغير المنطقة  
وهو متوسط في النسبة بين العدد المحدود وبين الواحد وبين  
القدر المنطق والمبدأ الذي تتمع عليه الوحدة وبين القدر الاصم  
ومبدأ ما نسب اليه اوطاف به من الاقدار المنطقة .

و افرق بينه في العدد وبينه في القدر ان كل عدد فاما ان يكون له جذر واما ان لا يكون له فاما القدر فلا بد له من ان يكون ذا جذر لكن جذره اما ان يكون منطقا او اصم ويكون للعدد المجذور جذر واحد لا يتعداه فاما القدر فيكون جذره منه على خلاف ما قبله من العدد لأن القدر اذا عرف بعدد اكثر كان الجذر اصغر فاذا عرف بعدد اقل كان الجذر اعظم وليس الامر في الجذر على ما ذهب اليه فريق من النابتة (١) فانهم جعلوه الخط القوي على السطح •

والذي عدل بهم عن الصواب في ذلك سبيان احدهما ان اكثر من تقدم من المهندسين كانوا يصورون المجذور سطحاً مربعاً متساوي الاضلاع قائم الزوايا ويجعلون جذره السطح الذي يحيط به ضلع من ذلك المربع والخط القائم عليه القوي على السطح المساوي لما وقعت عليه الوحدة منه ان كان منطقاً او مما اطاف به او نسبت اليه ان كان المربع اصم وهذه صورتها •

ليكن المجذور مربع - ا ب ج د - المتساوي الاضلاع القائم الزوايا والجذر مربع - د ج ه و - والسطح المساوي لما وقعت عليه الوحدة مربع - ج ه ز ح - القائم الزوايا المتساوي الاضلاع فلأن خطي - ا ج - ج د - متساويان وخطا - ه ج - ج ز - متساويان تكون نسبة - ا ج - الى - ج ه - كنسبة - د ج - الى - ج ز - ونسبة ربع - ا ب - ج د - الى سطح - ج ه - ود - كنسبة - ا ج - الى





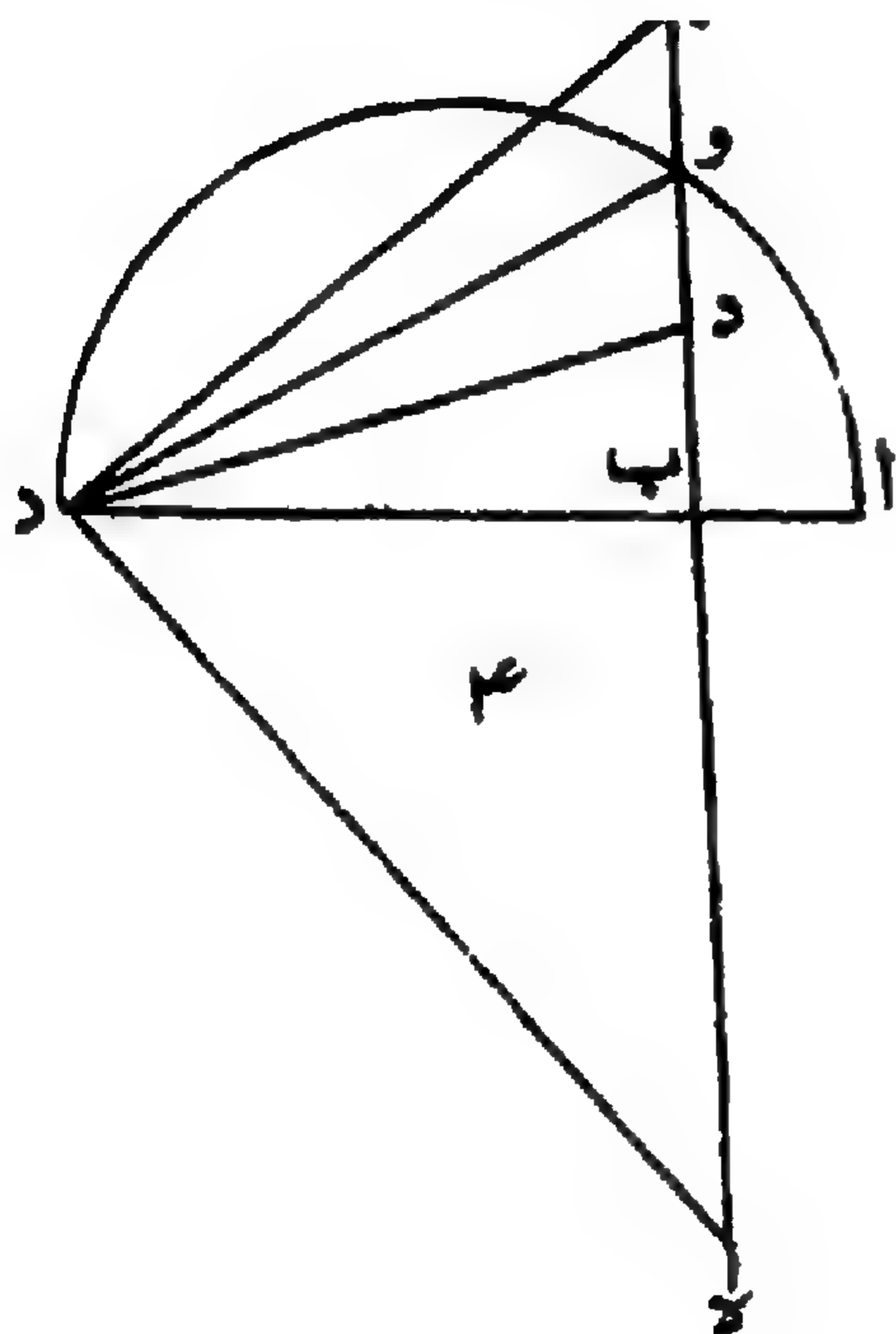
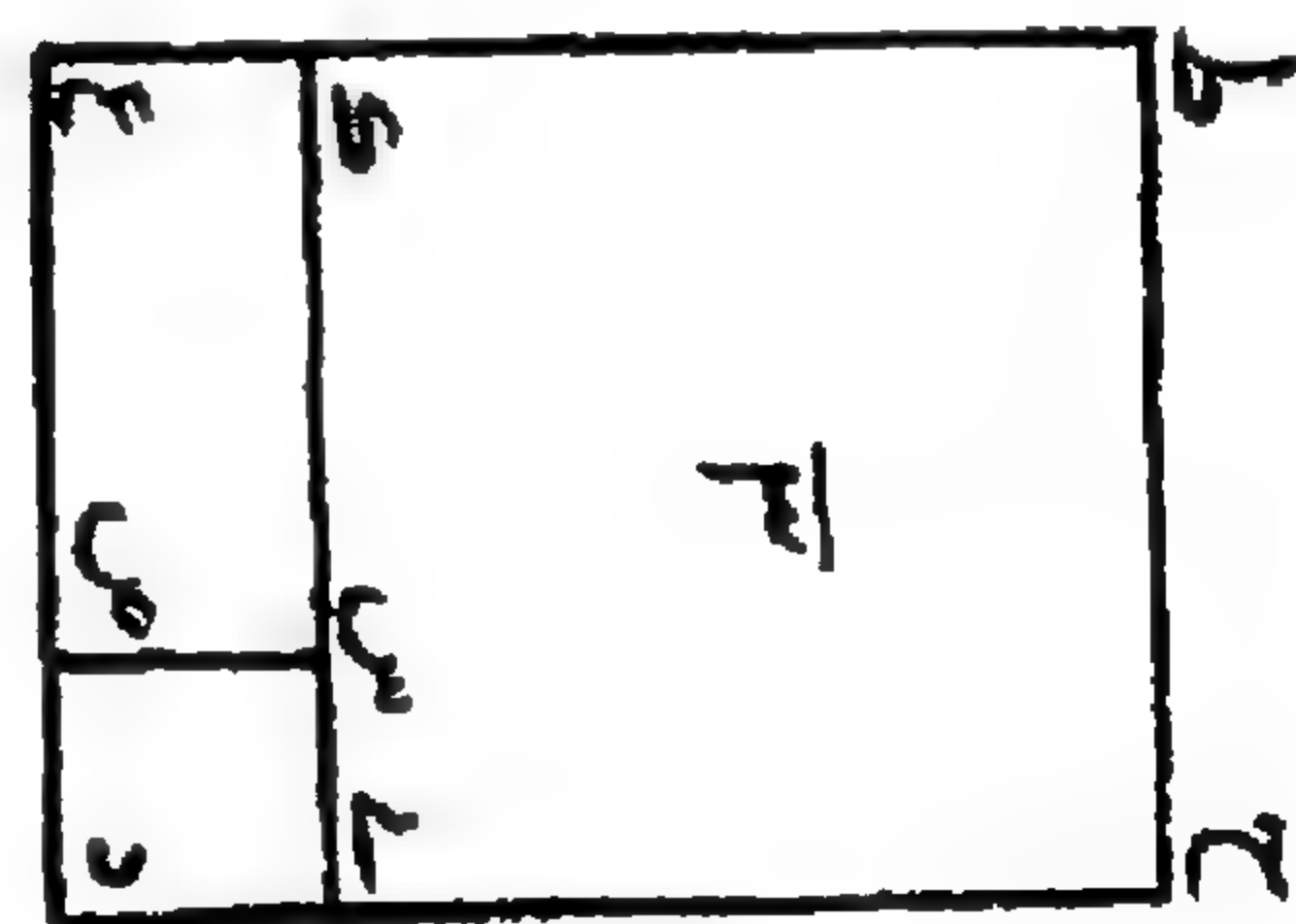
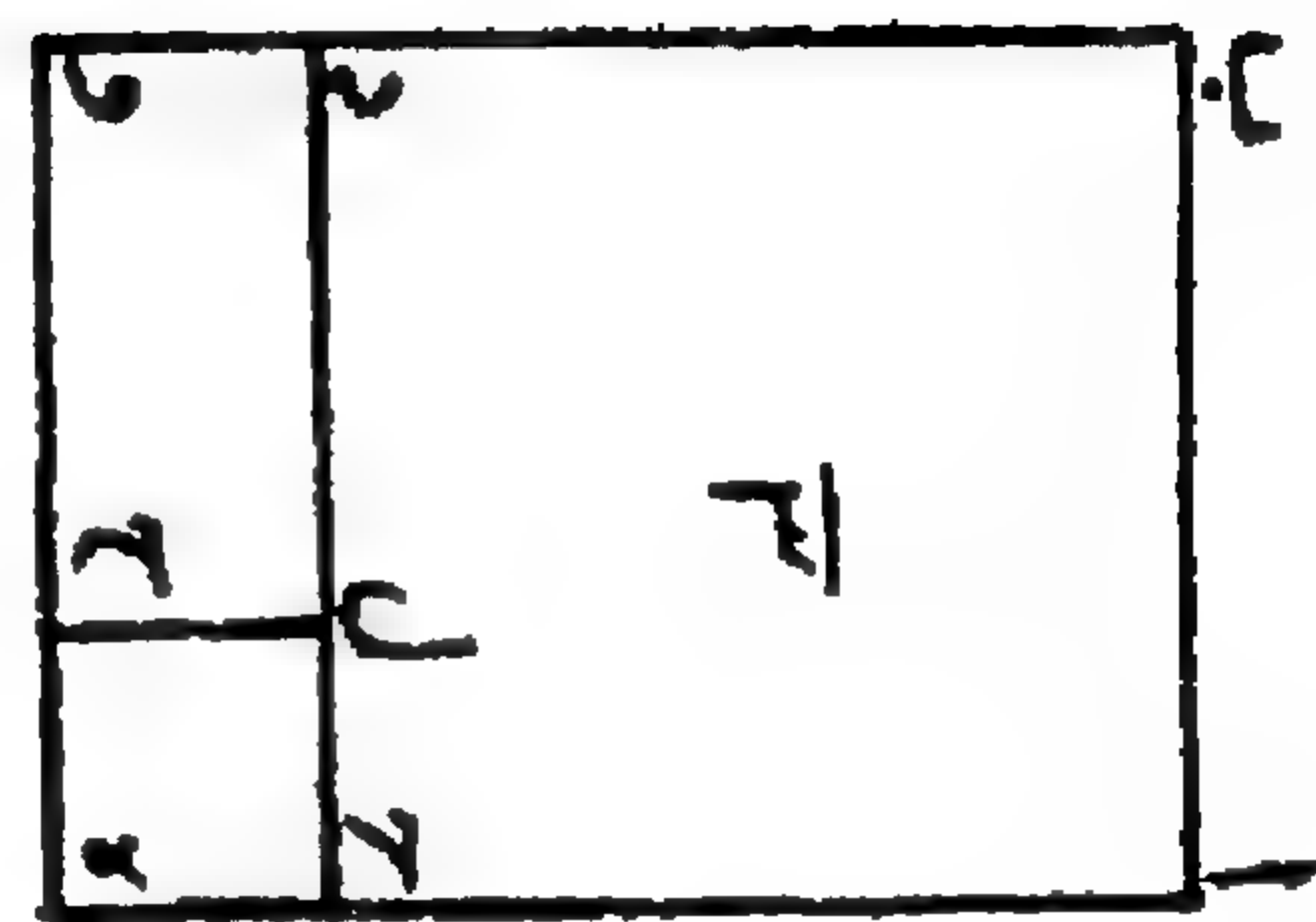
المقادير المشتركة من  
شكل (٢)

ج هـ - ونسبة سطح - ج هـ - ود - الى مربع - ح هـ - ج ز - كنسبة  
ج د - الى - ج ز - فنسبة مربع - اب - ج د - الى سطح - ج هـ  
ود - كنسبة - ج هـ - ود - الى مربع - ج هـ - ح ز - فسطح  
ج هـ - ود - جذر لمربع - اب - ج د - وقد وجدنا كتباً كثيرة  
قديمة كانت صورة الجذر والمجذور فيها على هذه الصورة ثم استثقل  
من أتى من به - دهم اضافة مربعي - ج هـ - ود - ج هـ - ح ز - الى  
مربع - اب - ج د - واقتصر و اعلى ان يفصلوا من خط - ج د - خط  
ج ز - القوي على ما وقعت عليه الوحدة طلباً للايجاز و كراهة لتكرير  
ما جرى به العرف فتوهم من أتى بعد ان خط - ج ز - جذر  
لمربع - اب ج د - .

والسبب الآخر انهم لما رأوا نسبة المربع القائم الزوايا  
المتساوي الاضلاع الى المربع الشبيه به كنسبة ضلعه الى ضلعه مثناة  
بالتكرير وجدوا نسبة المجذور الى المجذور كنسبة الجذر الى الجذر  
مثناه بالتكرير توهموا ان الضلع هو الجذر واغفلوا ان نسبة الجذر  
الذي قد منا ذكره الى الجذر كنسبة ضلع المربع الى ضلع المربع  
اذا كان ارتفاع الجذرين واحداً لأنه بمقدار الخط القوي على ما وقعت  
عليه الوحدة واذا اتفق الجذران والضلعان في نسبة واحدة لم  
يستكران تكون نسبة المربع الى المربع كنسبة كل واحد من  
الخط والجذر الى مجانسه مثناة بالتكرير وهذه صورتها (١) .

ليكن احد السطحين المربعين - اب - ج د - والآخر  
 ح ي - - ك ط - وليكن جذر - اب - ج د - سطح - ج ه - - ود  
 وجذر - ح ي - ك ط - سطح - ب م - ع ك - فلأن ما وقعت عليه  
 الوحدة في السطحين واحد ا يكون - ج ه - ح ل - ل ص - (١)  
 متساويين وخط - ي م - مساو لخط - ج ه - ونسبة سطح - ج ه  
 ود - الى سطح - ي م - ع ك - كنسبة خط - ج د - الى خط - ب ك  
 ونسبة مربع - اب - ج د - الى مربع - ح ي - ك ط - الشبيه  
 كنسبة خط - ج د - الى خط - ي ك - مثناة بالتكرير فنسبة سطح  
 اب - ج د - الى سطح - ح ي - ك ط - كنسبة سطح - ج ه - ود  
 الى سطح - ل م - ع ك - مثناة بالتكرير وذلك ما اردنا بيانه .  
 ولو كان الخط القوى على السطح هو جذره لكان الخط  
 جزءاً من السطح ومساوياً له وزائداً عليه على السبيل التي يكون  
 عليها الجذر للمجذور اذ كان كل واحد منهما مجانساً لصاحبه وقد  
 يكون المجذور ايضاً جذراً او جذر جذر وهذا مالا يطرده في الخط القوى  
 على السطح لأننا اذا فرضنا الخط جذر جذر لم نجد نوعاً من الاقدار  
 يكون جذراً له وكذلك ان يزيد تكرير الجذور واذا فرضنا الجذر  
 واسطة بين ما وقعت عليه الوحدة وبين المجذور اطرده ذلك الى ان  
 غاية اثرناها في ذلك النوع من الاقدار ولم يخرج منه الى غيره .  
 فلنرى ذلك في الخطوط والسطوح والا لجسام ولنبتدىء





المقادير المشتركة ص ٩  
شكل (٣)

بالخطوط المستقيمة فنفرض القدر المجدور خط - ب ج - والمبدأ  
الذى تقع عليه الوحدة - اب - وليكونا متصلين على استقامة  
ولندرس على خط - اج - نصف دائرة - اوج - ونخرج من نقطة  
ب - عمود - ب و - على خط - اج - فيكون - ب و - جذر  
ب ج - فاذا اردنا القدر الذى يكون - ب ج - جذرا له نظرنا من  
قدر - اب - فصلنا منه قدر - ب د - وان كان قدر - اب - اعظم  
منه اخرجنا - ب و - الى - ع - حتى يكون مساويا له ووصلنا الى  
نقطتي - د ع - كانت بنقطة - ج - وعملنا على نقطة - ج - من خط  
د ج - اوع ج - زاوية قائمة واخرجنا من نقطتي - ب - ج - ب  
هـ - ج هـ - يلتقيان على نقطة - هـ - فيكون خط - ب ج - جذر  
ب هـ - ويكون - ب و - جذر جذره وعلى هذا يكون ما اردناه  
من تكرير - ب و - في التجدير وبعد المنزلة من البعد الاول  
المجدور (١) .

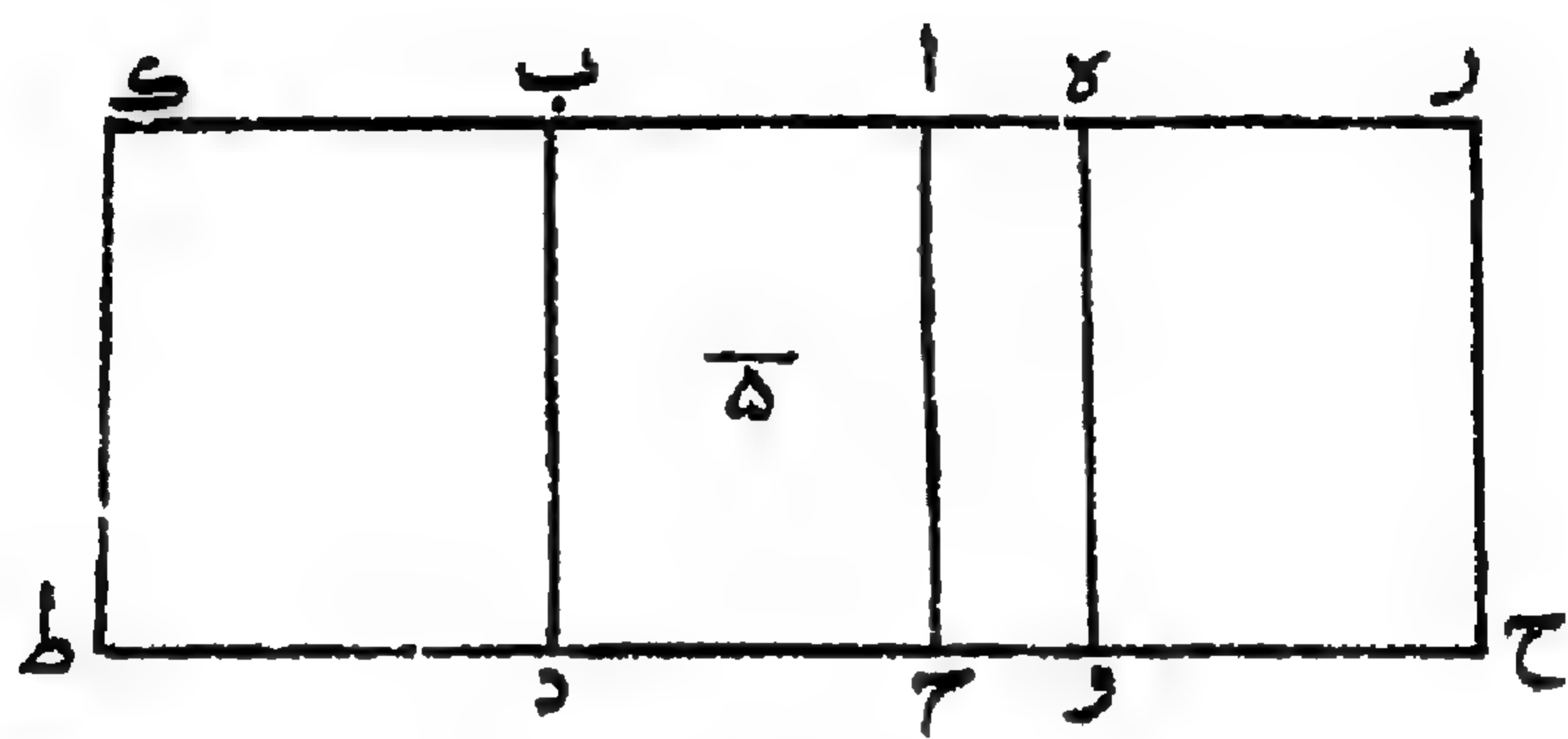
ونفرض القدر المجدور سطح - اب ج د - المتوازي  
الاضلاع القائم الزوايا والمبدأ الذى تقع عليه الوحدة سطح  
هـ اوج - المساوى ارتفاعه لارتفاعه ولنخرج خط - و ح -  
موسطا بين خطي - زى - ج د - ونتم سطح - زه و ح - فلأن  
نسبة سطح - ج هـ - الى سطح - زو - كنسبة سطح - زو - الى سطح  
اد - يكون سطح - زو - جذر - اد - وان اردنا السطح الذى

يكون - اد - جذره اخرجنا من نقطة - د - خط - د ط - وفرضنا  
نسبة - وج - الى - ج د - كنسبة - ج د - الى - د ط - وتممنا  
سطح - ب ك د ط - فيكون سطح - ز ه ح و - جذر جذر سطح  
ب ك و ط - وعلى هذا المثال يكون كلما اردناه من تكرير الجذور  
في السطوح المتوازية الاضلاع والمثلثات التي ارتفاعها واحد •

وان كانت المربعات والمثلثات متشابهة رددناها الى المتساوية  
الارتفاع لأن مساحة السطوح انما تقع على ما احاطت به النهايات  
لا على النهايات انفسها ونعمل في المحسبات ما عملناه في السطوح إلا  
ان ما نخرج به من الخطوط في السطوح يكون في الاجسام سطوحا  
فيكون تكرير الجذر في كل واحد من هذه الانواع ممكنا الى اى  
غاية احببناها (١) •

والذين يعتقدون في الجذر انه الخط القوى على السطح  
يجعلون السطح القائم الزوايا هو ما يجتمع من ضرب احد الخطين  
المحيطين به في الآخر وهذا في القبح شبيه بما اعتقدوه في الجذر لأنه  
لا يكون من تضعيف خط سطح والمجتمع من ضرب احد قدرين  
متجانسين في الآخر هو قدر من جنسهما يكون متوسطا بين مجذوريهما  
ويتو لهما على نسبة واحدة كان القدر ان خطين اوسطين  
رجسين •

والذى قادهم الى الخطأ في ذلك هو العدد فانه يتغشى



المقادير المشتركة من  
شكل (٣)



المعدودات على اختلافها واتفاقها ألا ترى ان عدد المربع المنطق الذي يحيط به خطان منطقان هو ما يجتمع من تضعيف احد لعددین الواقعين على الخطين المحيطين به بالعدد الآخر وعدد مكعبه هو المجتمع من تضعيف الاعداد الواقعة على الثلاثة الاقدار المطيقة به بعضها ببعض فتوهما ان الاقدار مجرى مجرى الاعداد والبيان من هذا ما قدمناه عند ذكر الجذر.

ولترى بعد ذلك ان ما لا يتناهى من الاقدار الصم بين كل قدرين منطقين في مراتب مختلفة الابعاد مرتبة القدر المنطق منها متناهى العدد فلنرسم الاقدار المنطقة من المسدد بما يكون مثالا لما نقيم البرهان عليه والاعداد الصم بالاصفار وليكن ما في المرتبة الاولى من المراتب الصم ذا صفر واحد وهى التى تدعى منطقة فى القوة فقط وما فى المرتبة الثانية ذا صفرين وهى التى تدعى الموسطة وما فى المرتبة الثالثة ذا ثلاثة اصفار وعلى هذا تكون ما وراء ذلك من تزايد الاصفار مع تزايد المنازل .

ولنفرض قدرى .. ب .. ج - المنطقين ولتكن نسبة احدهما الى الآخر كنسبة عدد الى عدد وهما متواليان وليكن قدر - ب جذر قدر - د - وقدر - ج - جذر قدر - ط - ولنفرض بين قدرى - د - ط - اقدار - ه - و - ز - ح - المتفاصلة بالمبدأ الذى تقع عليه الوحدة بين قدرى .. ب .. ج - اقدار على عدة

اقدار .. هـ - و - ز - ح - يعرف كل واحد منها بصفر ولتوهمهما جذورا اقدار .. هـ - و - ز - ح - فلأن نسبة قدر .. ب - الى قدر ج - كنسبة عدد الى عدد وهما متواليان يكون لجميع الاقدار التي بينهما المعرفة بالاصفار صم ولأن نسبة قدر .. د - الى قدر .. ط كنسبة عدد مربع الى عدد مربع يواليه ويانه لا يكون في الاعداد الواقعة على اقدار .. هـ - و - ز - ح - عدد مربع وجميع الاقدار التي بين قدرى .. د - ط - منطقة فكل قدر من ذوى الاصفار مطلق في القوة فقط وهو في المرتبة الثانية من مراتب الصم .

ولما لم يجزان يكون فيما بين قدرى .. د - ط - قدر منطق غير اقدار .. هـ - و - ز - ح - لم يجزان يكون بين قدرى .. ب - ج - من الاقدار المنطقة في القوة فقط غير الاقدار ذوى الاصفار المساوية لعدتها فقط فقد تناهت عدة الاقدار التي بين قدرى ب - ج - من الاقدار التي في المرتبة الثانية من مرتبته المنطقة .

وانرى تناهى ما في المرتبة الثالثة من مرتبة المنطق ولنعد الصورة ونفرض اقدار .. ب - و - ك - هـ - ل - و - م - ط - س - د - ف - ا - واتكن اقدار .. د - هـ - و - ز - ح - ط - جذورها ولنفرض ايضا بين قدرى .. ب - و - ك - هـ - اقدار .. يز - يح - يط - ك - كا - كب كج - كد - المتفاضلة بالمبدأ الذى تقع عليه الوحدة من قدرى د - هـ - اقدار على عدتها يعرف كل واحد منها بصفر ولتوهمها جذور

اقدار يزيج - يط - ك - كا - كب - كج - كد - وبين قدر - ب  
والقدر ذى الصفر الواحد الذى هو جذر قدر - ه - اقدارا على عدة  
ما بين قدرى د - ه - من الاقدار ذوات الصفر الواحدية فكل  
واحد منها بصفرين صفرين ولتتوهمها جذور الاقدار ذوات الصفر  
الواحد فلأن نسبة قدر - ل - و - الى قدر - ك - ه - كنسبة عدد مربع  
الى عدد مربع يواليه .

وبيانه لا يكون فى اقدار - يز - يج - يط - ك - كا  
كب - كج - كد - المنطقة قدر يعرف بعدد مربع وتكون  
الاقدار التى بين - د - ه - ذوات الصفر الواحد التى على عدتها منطقة  
فى القوة فقط وتكون الاقدار التى على عدتها فيما بين - ب - والقدر  
ذى الصفر الواحد الذى هو جذر - ه - التى هى ذوات الصفرين  
فى المرتبة الثانية من مراتب الصم ويقال لواحدھا القدر المتوسط  
وهى متناهية العدة ولذلك ما يوجد بين القدر ذى الصفر الواحد  
الذى هو جذر - ه - والقدر ذى الصفر الواحد الذى هو جذر قدر  
ب - وقدر - ج - من الاقدار الوسطة متناهى العدة وعلى هذا  
يطردما أتى بعده .

وان الشمس معرفة ما قدمناه من لم يرتض بالهندسة ومما  
احتجنا به منها اكتفى بعدد سمات هذه الاقدار وما عرفت به من  
الاعداد على ان يجعل القدر ذا الصفر الواحد جذر القدر الذى فوقه

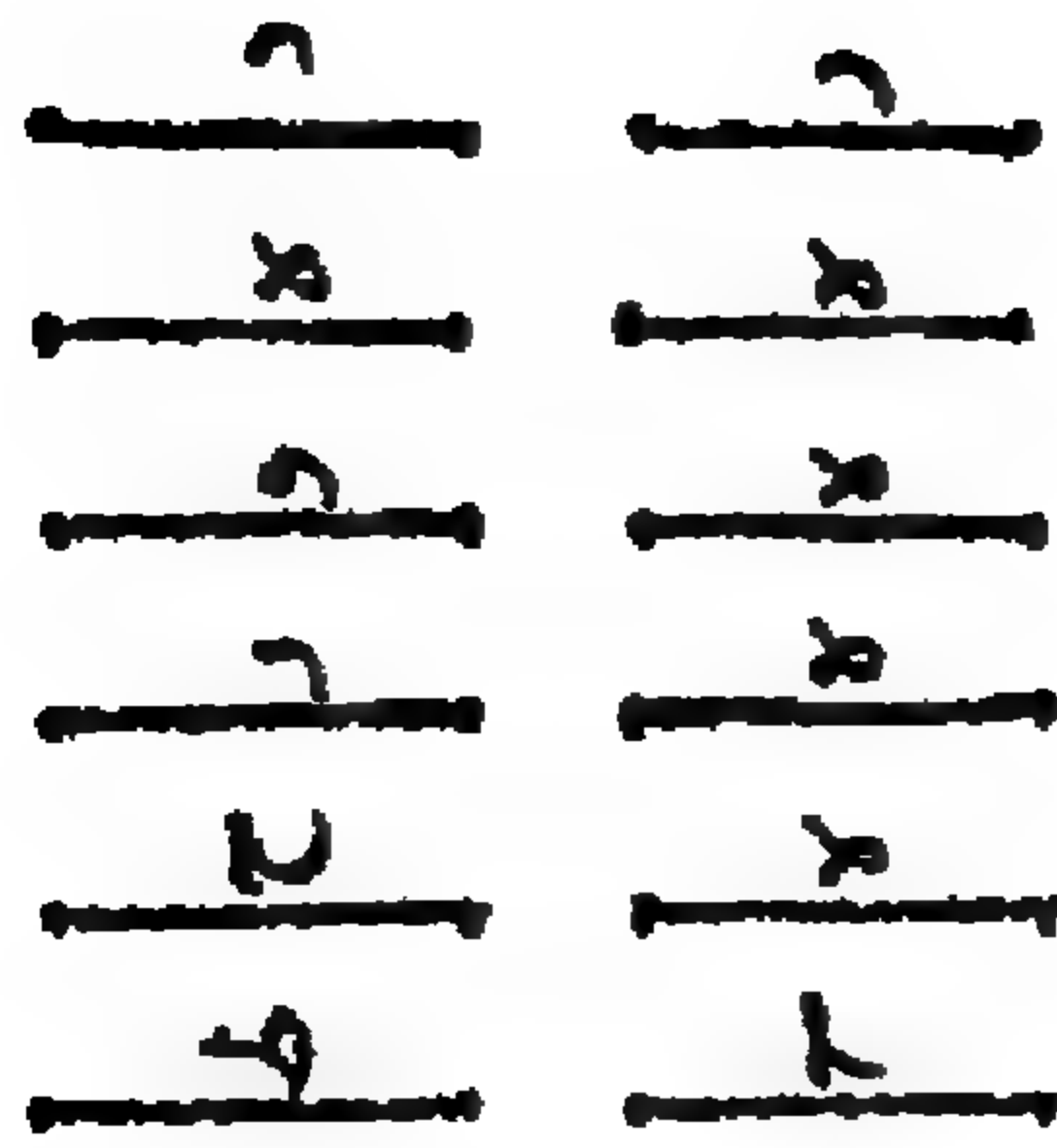
والقدر ذى الصفرين جذر جذر له وذلك ما اردنا بيانه (١) •  
 وبقى ان نبين الحال في توسط القدر في النسبة بين القدرين  
 المنطقيين وانما يجري مجرى الوسطة بين العددين المنطقيين في المقدار  
 ولنقدم قبل ذلك شكلا ذكره اوقليدس وهو هذا •

ح - اذا كانت نسبة اول قدر من اقدار الى ثان كنسبة  
 ثالث الى رابع وكان الاول والثاني مشتركين فان الثالث والرابع  
 مشتركان •

مثاله ان الاقدار - ا ب ج د - ونسبة - ا - الى - ب - كنسبة  
 ج - الى - د - وقدر - ا - يشارك قدر - ب - اقول ان قدر  
 ج - يشارك قدر - د - •

برهانه ان قدر - ا - يشارك قدر - ب - فنسبته اليه كنسبة  
 عدد الى عدد فمعلوم ان نسبة عدد الى عدد كنسبة - ج - الى - د -  
 فقدر - ج - يشارك قدر - د - وذلك ما اردنا بيانه (٢) •

ط - ولنفرض بعد ذلك قدرى - ب - ج - منطقيين في الطول  
 ونسبة احدهما الى الآخر كنسبة احد عددين متواليين الى الآخر  
 ولتكن نسبة قدر - ب - الى قدر ذى صفر واحد كنسبة  
 القدر ذى الصفر الواحد الى قدر - ج - ونفرض قدر - ب -  
 جذر قدر - ز - وقدر - ج - جذر قدر - ط - والقدر ذا الصفر



المقادير المشتركة ص ١٣  
شكل (٥)



المقادير المشتركة ص ١٣  
شكل (٦)



الواحد جذر قدر - و - فتكون نسبة قدر - د - الى قدر - و -  
 كنسبة قدر - و - الى قدر - ط - و - نسبة قدر - د - الى قدر  
 و - كنسبة قدر - ب - الى قدر - ج - و قدر - ب - يشارك قدر  
 ج - فقدر - د - يشارك قدر - و - و قدر - د - منطق فقدر  
 و - منطق وجذر القدر ذو الصفر الواحد وهو اصم فالقدر ذو الصفر  
 الواحد منطق في القوة فقط ولتكن نسبة - ب - الى قدر ذي  
 صفرين كنسبة القدر ذي الصفرين الى القدر ذي الصفر الواحد في  
 القوة فقط الذي هو جذر - د - ولنتوهم القدر ذا الصفرين جذر  
 قدر ذي صفر واحد متوسط بين قدر - د - و قدر - و - فتكون نسبة  
 قدر - د - الى قدر ذي الصفر الواحد الذي بين قدر - د - و قدر - و - كنسبته  
 الى قدر - و - ونسبة قدر - د - الى قدر ذي الصفر الواحد الذي بينه  
 وبين قدر - و - كنسبة قدر - ب - الى القدر ذي الصفر الواحد الذي  
 بينه وبين قدر - ج - فقدر - د - يبين القدر ذا الصفر الواحد الذي  
 بينه وبين قدر - و - و قدر - د - منطق فالقدر ذو الصفر الواحد الذي  
 بينه وبين قدر - و - اصم وليكن قدر - و - جذر قدر - ب - و  
 والقدر ذا الصفر الواحد الذي بين قدر - د - و قدر - و - جذر  
 قدر - ك - د - و قدر - و - جذر قدر - ل - و - فتكون نسبة قدر  
 ب - و - الى قدر - ك - د - كنسبة قدر - ك - د - الى قدر - ل - و  
 ونسبة قدر - ب - و - الى قدر - ك - د - كنسبة قدر - د - الى

قدر - و - وقدر - ا - د - و - مشترك - فقدر - ا - ب - و - ك - د  
 مشترك - و قدر - ب - و - منطق - فقدر - ك - د - منطق - فقدر  
 ذو الصفرين - متوسط - وهو جذر جذر قدر - ك - د - (١) ويمثل هذا نجد  
 المتوسط الذي بين القدر ذي الصفر الواحد الذي هو جذر - و - بين  
 قدر - ج - وكذلك نجد ما في المرتبة الثالثة وما هو أكثر عدة منها  
 من راتب الصم (٢) •

ي - ولأنت بعد هذا بأشكال تقدم أمام ما نحتاج إلى شرحه  
 وهي كل قدر منطق في القوة فقط ، أنه متوسط بين قدرين منطقين  
 في الطول مثاله قدر - ا - وليكن مجذوره المنطق قدر - ب - ولنفرض  
 قدر - ج - منطقاً في الطول وقدر - ج - مجذور - هـ - فيكون  
 كل واحد من قدرى - د - ب - منطقاً ولتكن نسبة قدر - ج - إلى  
 قدر - ا - كنسبة قدر - ا - إلى قدر - هـ - فاقول إن قدر - هـ - منطق  
 في الطول •

برهانه إن نسبة قدر - ج - إلى قدر - ا - كنسبة قدر - ا - إلى  
 قدر - هـ - ونسبة قدر - ج - إلى قدر - هـ كنسبة قدر - د - إلى - ب  
 وقدر - ا - د - ب - مشترك - فقدر - ا - ج - هـ - مشترك - و قدر  
 ج - منطق في الطول فقدر - هـ - منطق في الطول وذلك ما اردنا  
 بيانه (٣) •

(١) الشكل السابع (٢) الشكل الثامن (٣) الشكل التاسع .



٤	١	٢
٤	٢	٢

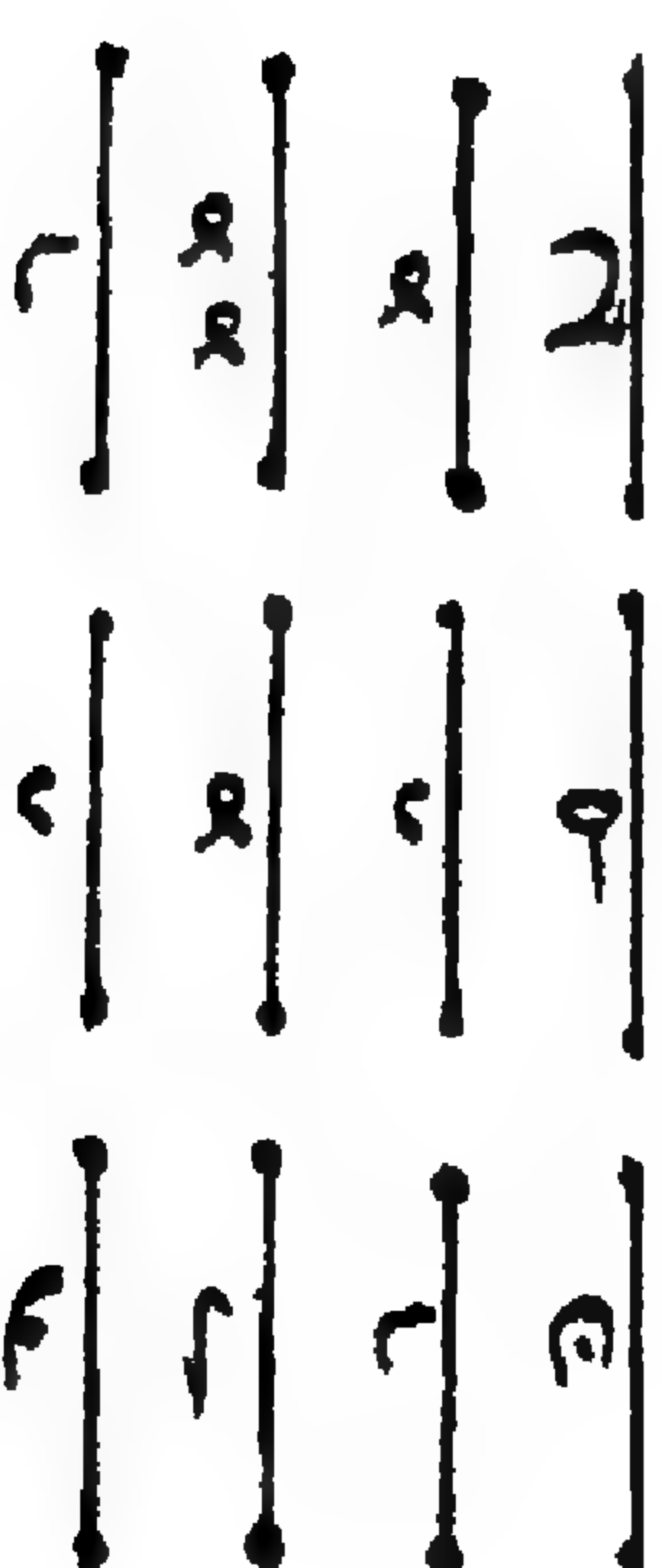
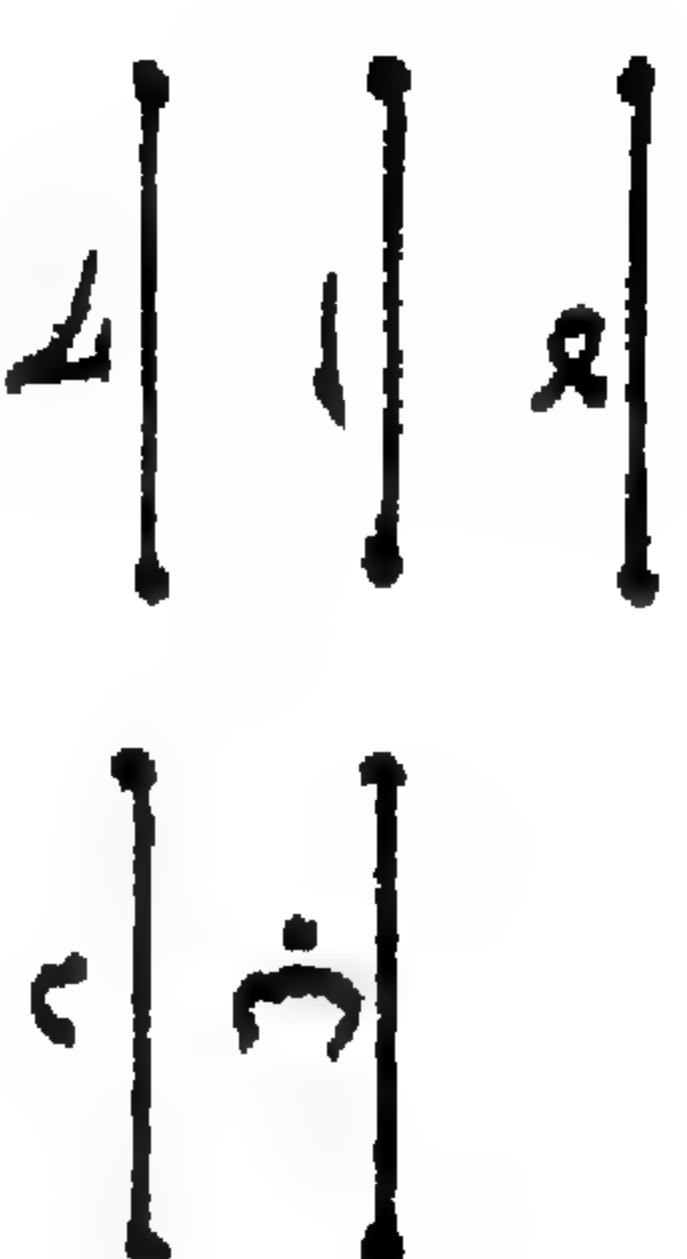
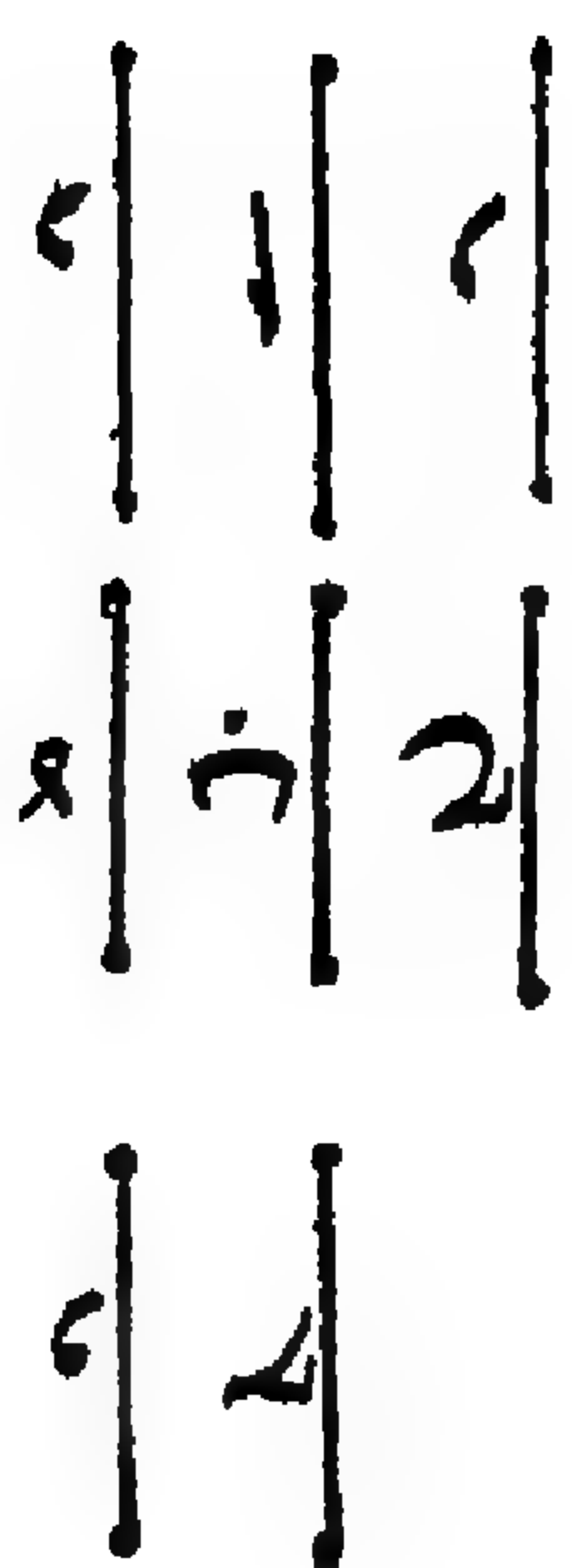
---

١	٢
٣	٤

المقادير المشتركة ص ١٦  
شكل (٤)

٤	٢	٢	٢
---	---	---	---





المقادير المشتركة ص ١٢

شكل (٨)



المقادير المشتركة ص ١٢

شكل (٩)



$$\begin{array}{cc} \frac{\quad}{\text{ب}} & \frac{\quad}{\text{د}} \\ \frac{\quad}{\text{ب}} & \frac{\quad}{\text{د}} \\ \frac{\quad}{\text{ب}} & \frac{\quad}{\text{د}} \end{array}$$

المقادير المشتركة ص ١٤

شكل (١٠)

$$\begin{array}{ccc} \frac{\text{ز}}{\quad} & \frac{\text{ح}}{\quad} & \frac{\text{ط}}{\quad} \\ \frac{\text{د}}{\quad} & \frac{\text{ح}}{\quad} & \frac{\text{و}}{\quad} \end{array}$$

المقادير المشتركة ص ١٤

شكل (١٠)

يا - وكل قدر متوسط فهو متوسط بين قدرين منطقيين في القوة فقط مثاله ان قدر - ا - المتوسط ومجذوره قدر - ب - الاصم ومجذوره قدر - ب - قدر - ج - المنطق وليكن قدر - د - منطقا ومجذوره قدر - هـ - ومجذوره قدر - هـ - قدر - و - ولتكن نسبة قدر - د - الى قدر - ا - كنسبة قدر - ا - الى قدر - ز - ونفرض قدر - ح - مجذوره قدر - ز - فاقول ان قدر - ز - منطق في القوة .

برهانه ان نسبة قدر - هـ - الى قدر - ب - كنسبة قدر - د - الى قدر - ز - وقدر - هـ - يبين قدر - ب - فقدر - د - يبين قدر - ز - وقدر - د - منطق فقدر - ز - اصم ونسبة قدر - هـ - الى قدر - ب - كنسبة قدر - ب - الى قدر - ح - ونسبة قدر - و - الى قدر - ج - كنسبة قدر - هـ - الى قدر - ح - وقدر - ا - ح - مشتركان وقدر - هـ - منطق فقدر - ح - منطق فقدر - ز - منطق في القوة وذلك ما اردنا بيانه (١) .

يب - اذا كانت نسبة قدر في الطول منطقا الى قدر منطق في القوة كنسبة قدر منطق في الطول الى قدر آخر فانه منطق في القوة وكذلك ان كان الثاني متوسطا فان الرابع متوسط .

مثاله اربعة اقدار - ا - ب - ج - د - ونسبة قدر - ا - الى قدر - ب - كنسبة قدر - ج - الى قدر - د - وقدر - ا - منطق في الطول وقدر - ب - منطق في القوة وقدر - ج - منطق في

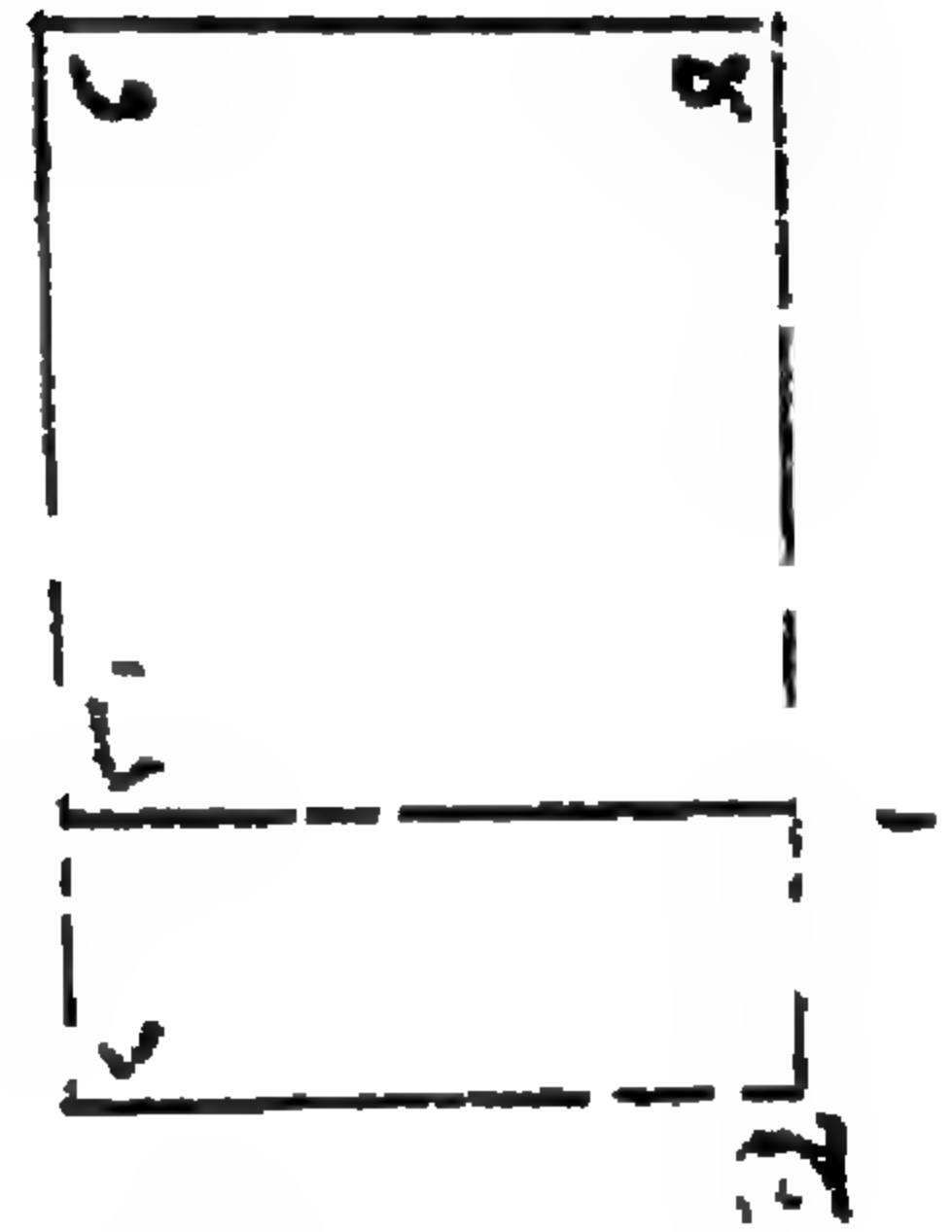
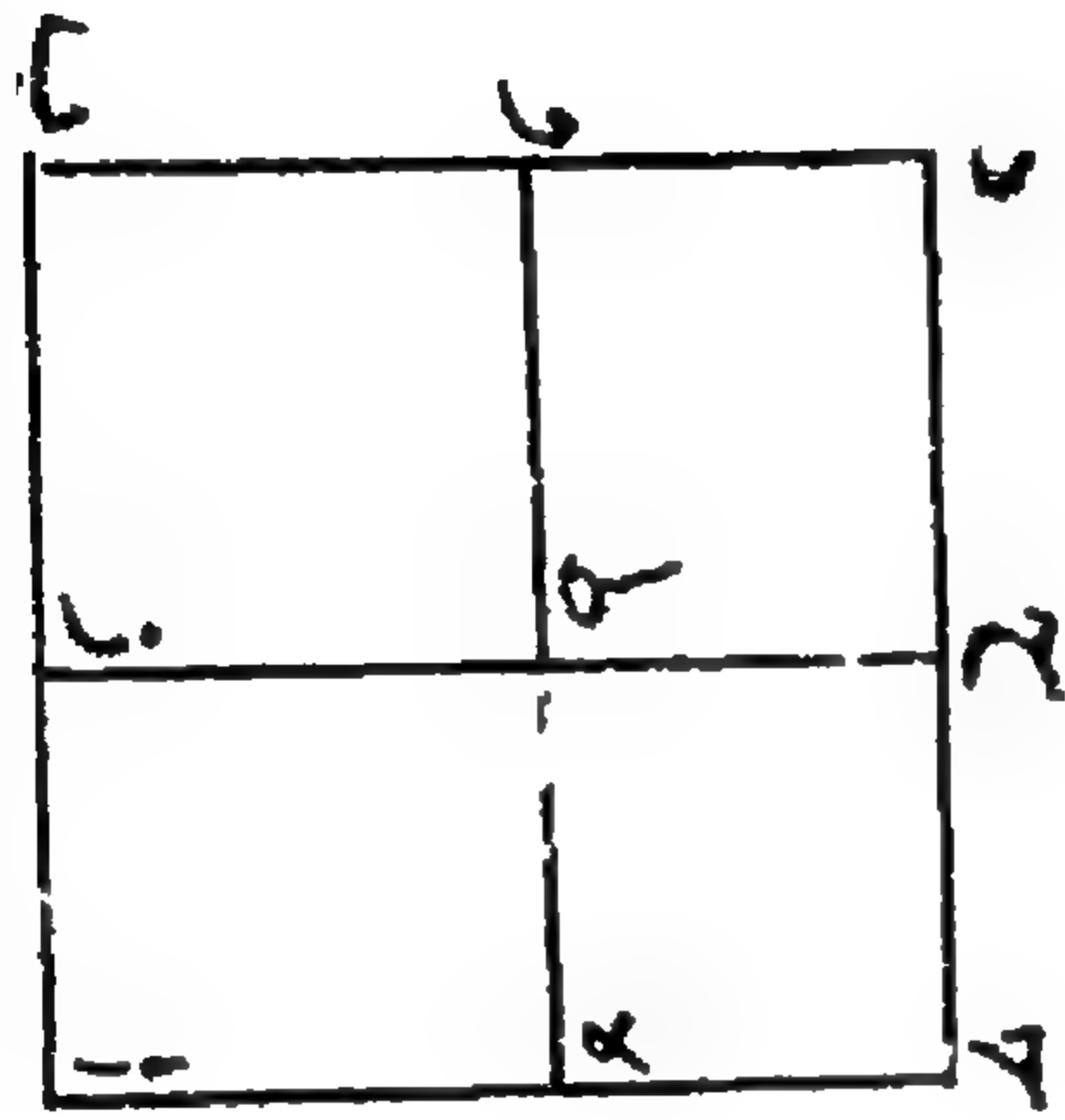
الطول فاقول ان قدر - د - منطق في القوة ايضا وكذلك ان كان  
 قدر - ب - موسطا او في اى المراتب التى تبعد عن مرتبة المنطق  
 كان قدر - د - فى مثل تلك المرتبة •

برهانه ان نجعل نسبة قدر - ا - الى قدر - ب - كنسبه  
 قدر - ب - الى قدر - ه - ونسبه قدر - ج - الى قدر - د - كنسبه  
 قدر - د - الى قدر - و - فلأن قدر - ب - منطق فى القوة يكون  
 قدر - ه - منطقا فى الطول ولأن نسبة قدر - ا - الى قدر - ب -  
 كنسبه قدر - ح - الى قدر - د - وقدر - ا - يباين قدر - ب -  
 فقدر - ج - يباين قدر - د - وقدر - ج - منطق فقدر - د -  
 اصم ونسبه قدر - ب - الى قدر - ه - كنسبه قدر - د - الى  
 قدر - و - فنسبه قدر - ا - الى قدر - ه - كنسبه قدر - ج -  
 الى قدر - و - واقدار - ا - ه - ج - منطقه فى الطول فقدر - و -  
 يكون مطلقا فى الطول فقدر - د - الاصم موسط بين قدرين  
 • منطقين فى الطول فهو منطق فى القوة وليكن قدر - ب - موسطا  
 فاقول ان قدر - د - • موسط ايضا •

برهانه انا نجعل نسبة قدر - ا - الى قدر - ب - كنسبه قدر  
 ب - الى قدر - ه - فيكون قدر - ه - منطقا فى القوة فقط ونجعل  
 نسبة قدر - ج - الى قدر - د - كنسبه قدر - د - الى قدر - و -  
 فنسبه قدر - ا - الى قدر - ه - كنسبه قدر - ج - الى قدر - و -  
 وقدر ا

الطول فاقول ان قدر - د - منطق في القوة ايضا وكذلك ان كان  
 قدر - ب - متوسطا او في اى المراتب التى تبعد عن مرتبة المنطق  
 كان قدر - د - في مثل تلك المرتبة •

برهانه ان يجعل نسبة قدر - ا - الى قدر - ب - كنسبة



المقادير الممتدة

شكل (١١)

نسبة قدر - ج - الى قدر - د - كنسبة قدر - د - الى قدر - و -

فنسبة قدر - ا - الى قدر - هـ - كنسبة قدر - ج - الى قدر - و -

وقدرا

وقدرا - ا - ج - منطقتين في الطول وقدر - ه - منطق في القوة  
فقدر - و - منطق ايضا في القوة فقدر - و - متوسط بين قدرين  
منطقتين في القوة فقط فهو متوسط وعلى هذا يكون العمل فيما بعد  
من المنازل الصم عن منزله المنطق وذلك ما اردنا بيانه (١) •

يج - لتوهم قدرى - ا - ب - جذراهما قدرا - ج - د  
وليكن قدر - ج - مشار كالقدر - د - في الطول فاقول ان نسبة  
قدر - ا - الى قدر - ب كنسبة عدد مربع الى عدد مربع •

برهاننا انا نفرض عددى - ز - ح - وتكون نسبة - ز  
الى - ح - كنسبة - ج - الى - د - ولنفرض مربعى - ز - ح  
وهما - ه - و - فلأن نسبة قدر - ج - الى قدر - د - كنسبة عدد  
ز - الى عدد - ح - ونسبة قدر - ا - الى قدر - ب - كنسبة قدر  
ج - الى قدر - د - مشاة بالتكرير تكون نسبة قدر - ا - الى  
قدر - ب - كنسبة عدد - ز - الى عدد - ح - مشاة بالتكرير  
ونسبة عدد - ه - الى عدد - و - كنسبة عدد - ز - الى عدد - ح  
ومتناة بالتكرير فنسبة قدر - ا - الى قدر - ب - كنسبة عدد - ه  
المربع الى عدد - ز - المربع واذا كانت نسبة قدر - ا - الى قدر - ب  
كنسبة عدد - ه - المربع الى عدد - و - المربع كانت قدر - ج  
يشارك قدر - د - في الطول من اجل ان نسبة قدر - ج - الى قدر

د -- تكون كنسبة عدد -- ز -- الى عدد -- ح -- فاذا لم تكن نسبة  
 ا -- الى -- د -- كنسبة عدد -- ه -- المربع الى عدد -- و -- المربع لم تكن  
 نسبة قدر -- ج -- الى قدر -- د -- كنسبة عدد الى عدد وكانا متباينين  
 وكذلك ان كان قدرا -- ج -- د -- متباينين لم تكن نسبة احدهما الى  
 الآخر كنسبة عدد الى عدد فتكون نسبة قدر -- ا -- الى قدر -- ب  
 ليست كنسبة عدد مربع الى عدد مربع وذلك ما اردنا بيا نه (١) •  
 يد -- كل قدر مشارك بقدر منطق في القوة فقط فهو منطق  
 في القوة فقط مثاله قدر -- ا -- المنطق في القوة فقط وقدر -- ب  
 مشارك اه فاقول ان قدر -- ب -- منطق في القوة فقط ايضا •

برهان انه ان نفرض القدرين المنطقيين في الطول اللذين يكون  
 قدر -- ا -- وسطا بينهما وهما قدرا -- ج -- د -- ونسبة احدهما الى  
 الآخر كنسبة احد عدد -- ين مربعين احدهما الى الآخر وان تكن نسبة  
 قدر -- ا -- الى قدر -- ب -- كنسبة قدر -- ج -- المنطق في الطول الى  
 قدر -- ه -- فيكون قدر -- ه -- منطقا في الطول ونسبة قدر -- ا -- ايضا  
 الى قدر -- ب -- كنسبة قدر -- د -- المنطق في الطول الى قدر -- و  
 فقدر -- و -- منطق في الطول ولأن نسبة قدر -- ا -- الى قدر -- ب  
 كنسبة قدر -- ج -- الى قدر -- ه -- يكون اذا بدلنا نسبة قدر -- ج  
 الى قدر -- ا -- كنسبة قدر -- ه -- الى قدر -- ب -- وكذلك تكون  
 نسبة قدر -- ا -- الى قدر -- د -- كنسبة قدر -- ب -- الى قدر -- و

٢	٤	٦
١	٣	٥
٧	٩	١١

المقادير المشتركة من ٢٠

شكل (١٢)

مطلق في الهواء فقط خط - ا ج - مطلق في الهواء فقط ودلت

ما اردنا بيانه (٢) •

(١) الشكل الثالث عشر (٢) الشكل الرابع عشر.

بياض في الاصل  
المقادير المشتركة ص ٣١  
شكل (١٣)

---

بياض في الاصل  
المقادير المشتركة ص ٢١  
شكل (١٢)

نسبة قدر ج - اى قدر هـ - يعون د ابدت نسبة قدر ج  
الى قدر ا - كنسبة قدر هـ - الى قدر ب - وكذلك تكون  
نسبة قدر ا - الى قدر د - كنسبة قدر ب - الى قدر و

---

فنسبة قدر - ج - الى قدر - د - كنسبة قدر - هـ - الى قدر - و -  
وقد كانت نسبة قدر - ج - الى قدر - د - كنسبة احد عددين غير  
مربعين الى الآخر فنسبة قدر - هـ - الى قدر - و - كنسبة احد  
عددين غير مربعين الى الآخر ونسبة قدر - هـ - المنطق في الطول الى  
قدر - ب - كنسبة قدر - ب - الى قدر - و - المنطق في الطول  
تقدر - ب - منطق في القوة فقط وبمثل هذا يعلم انه متوسط او غير  
ذلك من مرتبة الصم البعيدة المراتب من مرتبة المنطق وذلك  
ما اردنا ان نبين (١) •

يه - اذا اضيف سطح منطق الى خط منطق في القوة فقط  
فان عرضه خط منطق في القوة فقط والطول والعرض منه مشتركان  
في الطول مثاله سطح - اب ج د - منطق وقد اضيف الى خط - اب  
المنطق في القوة فقط فاقول ان خط - اج - منطق في القوة فقط •  
برهانها ان نعمل على خط - اب - مربع - اه وب  
المتساوي الاضلاع فتكون نسبة خط - اه - الى - اج - كنسبة  
سطح - هـ ب - الى سطح - ب ج - و سطح - هـ ب - يشارك  
سطح - ب ج - فخط - هـ ا - يشارك خط - اج - وخط - هـ ا  
منطق في القوة فقط فخط - اج - منطق في القوة فقط وذلك  
ما اردنا بيانه (٢) •

يو - كل خطين مختلفين فان المجتمع من مربعيهما اعظم من ضعف السطح القائم الزوايا الذي يحيطان به بمقدار مربع فضل احدهما على الآخر .

مثاله ان خطا - اب - ب ز - وقد عمل عليهما مربعا اب ج د - ط ز ل و - فاقول ان جميعهما اعظم من ضعف السطح الذي يحيط به خطا - اب - ز ب - بمقدار مربع خط - از .  
برهانه ان نخرج خط - ز ط - الى - ح - وخط - و ط الى - ه - فلان سطحي - اه ط ز - ح ط و د - المتممين متساويان و سطح - ط ز ل و - مشترك يكون سطحا - ه ا ل ز - ز ب د ح متساويين كل واحد منهما يحيط به خطا - اب - ب ز - وليكن ج ه ط ح - مشتركا فتكون سطوح - ه ا ل و - ح ز ب د - ج ه ط ح - مساوية لسطحي - اب ج د - ط ز ل و - وذلك ما اردنا بيانه (١) .

يز - اذا ضرب خط ما في خط متوسط فكان المجتمع من ذلك منطقا فان الخط متوسط مثاله خط - ا - وقد ضرب في خط - ب المتوسط فكان المجتمع خط - ج - وخط - ج - منطق فاقول ان خط - ا - متوسط .

برهانه ان نفرض مجذور خط - ا - خط - د - مجذور خط ب - خط - ه - ونفرض مجذورات - د - ج - ه - وهى -

بياض في الاصل  
المقادير المشتركة ص ٢٢

شكل (١٥)

بياض في الاصل  
المقادير المشتركة ص ٢٣  
شكل (١٦)

أ . ب . ج

المقادير المشتركة ص ٢٣

شكل (١٦)

و- ح- ز- فلأن المجتمع من ضرب- ا- في- ب- قدر- ج- و-  
 د- مربعا- ا ب- تكون نسبة خط- د- الى خط- ج- كنسبة  
 ج- الى- ه- و- ج- يباين- ه- فد يباين- ج- و- ج- منطق  
 فدا- اصم ونسبة- و- الى- ح- كنسبة- ح- الى- ز- وخطا- ح  
 ز- منطقان فنخط- و- منطق نخط- ا- متوسط وبهذا يعلم ان  
 كانت منزلة خط ب- من مرتبة المنطق ا بعد ان خط- ا- على  
 مثل مرتبة واحدة وذلك ما اردنا بيانه (١) •

يح- كل عدد مربع يقسم على عدد مربع فان الذى  
 يخرج من القسم مربع مثاله عدد- ا- المربع وقد قسم على عدد  
 ب- المربع لخرج القسم- ج- فاقول ان- ج- مربع •  
 برهانه ان عدد- ب- ضرب فى عدد- ج- اجتماع عدد  
 -- المربع فعدد- ا- ب- ج- كما بين اوقليدس فى المقالة التاسعة  
 من الشكل الثانى مسطحان متشابهان وعدد- ب- مربع فعدد- ج  
 مربع وذلك ما اردنا ان نبين ١٢ •

يط كل عددين مسطحين متشابهين فان نسبة احدهما الى  
 الآخر كنسبة مربع الى مربع مثاله عددان- ا ب- المسطحان  
 المتشابهان فاقول ان نسبة احدهما الى الآخر كنسبة مربع الى مربع •  
 برهانه ان نفرض عدد- ج- مربع عدد- ا- و عدد- د

المجتمع من ضرب -- ا -- في -- ب -- وقد بين اوقليدس في الشكل الاول من التاسعة ان -- د -- مربع ونسبة -- ا -- الى -- ب -- كنسبة ج -- الى -- د -- وكل واحد من -- ج -- د -- مربع فنسبة -- ا -- الى ب -- كنسبة مربع الى مربع وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

ك -- كل قدرين منطقيين في القوة فقط وهما مشتركان في الطول فنسبة مجذورا أحدهما الى مجذور الآخر كنسبة احد عددين مسطحين متشابهين الى الآخر وايضا فان الذي يخرج من قسمة احد المجذورين احدهما على الآخر مربع مثاله ان قدرى -- ا -- ب -- المشتركان وقدر ج -- مجذور قدر -- ا -- وقدر -- د -- مجذور قدر -- ب -- فاقول ان نسبة قدر -- ج -- الى قدر -- د -- كنسبة احد عددين مسطحين متشابهين الى الآخر .

برهانه ان نفرض قدر -- ه -- المجتمع من ضرب قدر -- ا -- في قدر -- ب -- فتكون نسبة قدر -- ج -- الى قدر -- ه -- كنسبة قدر -- ا -- الى قدر -- ب -- وقدر -- ا -- ب -- مشتركان فقدر -- ج -- ه -- مشتركان ولتكن نسبة -- ج -- الى -- ه -- كنسبة عدد -- و -- الى عدد -- ز -- ونسبة قدر -- ه -- الى قدر -- د -- كنسبة عدد -- ز -- الى عدد -- ح -- فنسبة قدر -- ج -- الى قدر -- د -- كنسبة عدد -- و -- الى عدد -- ح -- وبينهما عدد -- ز -- والثلاثة الاعداد متوالية على نسبة فقدر -- و -- ح -- مسطحان متشابهان ولأن ما يخرج من



$\frac{1}{\text{ب}}$	$\frac{2}{\text{د}}$
----------------------	----------------------

المقادير المشتركة ص ٢٣  
شكل (١٨)



ا	ز	و
ب	د	ح

المقادير المشتركة ص ٢٥  
شكل (١٩)

ا
ب
ج

المقادير المشتركة ص ٢٥  
شكل (٢٠)

قسمة احد العددين المسطحين على الآخر مربع يكون ما يخرج  
من قسمة كل واحد من - ج د - على صاحبه مربعا اذا كانا  
مناسبين لهما وبهذا يعلم انه اذا كانت نسبة قدر - ج - الى قدر - د -  
كنسبة عدد - و - الى عدد - ح - وعددا - و ح - مسطحان  
متشابهان ان قدرى - ا ب - مشتركان من اجل ان بين عددي - و  
ح - عدد متوسط فليكن عدد - ز - فاذا فرضنا المتوسط بين  
قدرى - ج د - وهو قدر - ه - كانت نسبة قدر - ج - الى قدر - ه -  
كنسبة عدد - و - الى عدد - ز - فيكون قدرا - ج ه - مشتركان  
ونسبة قدر - ج - الى قدر - ه - كنسبة قدر - ا - الى قدر - ب -  
فقدرا - ا ب - مشتركان وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

كا - اذا قسم احد عددين مسطحين على الآخر وكانا  
متشابهين فان الذى يخرج من القسم مربع •  
مثاله عددا - ا ب - المسطحان المتشابهان وقد قسم احدهما  
على الآخر فخرج - ج - فاقول ان - ج مربع •

برهانه ان نسبة - ا - الى - ب - كنسبة مربع الى مربع  
والذى يخرج من قسمة المربع على المربع المناسبين تقدرى - ا ب -  
مساو لما يخرج من قسمة - على - ب - والذى يخرج من قسمة  
ذلك المربع على المربع هو - ج - وكل مربع يقسم على مربع فان  
الذى يخرج منه مربع - فج - مربع وذلك ما اردنا يانه (٢) •

كب - ولنفرض بعد تقديم هذه الاشكال من العدد ما يعرف به ثلاثة اقدار منطقة في الطول متوالية على نسبة واحدة ومجذوراتها ومجذورات مجذوراتها وهو اثنان اربعة ستة عشر اربعة ستة عشر مائتان وستة وخمسون ثمانية اربعة وستون اربعة الف وستة وتسعون ومن العدد وتوابعه ما يعرف به ما يقع بينها من الاقدار المنطقة في القوة فقط ومجذوراتها ومجذورات مجذوراتها هو جذر ثمانية ثمانية اربعة وستون جذر اثنيتين وثلاثين اثنان وثلاثون الف واربعة وعشرون ومن العدد وتوابعه ما يعرف به ما يقع بين كل قدر منطق منها في الطول ومنطق في القوة من المتوسطات ومجذوراتها ومجذورات مجذوراتها وهو جذر جذر اثنيتين وثلاثين جذر اثنيتين وثلاثين جذر اثنان وثلاثون جذر مائة وثمانية وعشرين جذر جذر مائة وثمانية وعشرين مائة واثنى عشر خمس مائة واثنى عشر خمس مائة واثنى عشر جذر الفين وثمانية واربعين جذر الفين وثمانية واربعين اثنان وثمانية واربعون فيكون على هذه الصورة (١) .

فلان نسبة اول اقدار كل منزلة من هذه المنازل الثلاثة الى الثانى منها كنسبة الثانى الى الثالث والثالث الى الرابع الى ان ينتهى الى آخر الاقدار يكون المجتمع من صرب قدر الاثنيتين في قدر الصفر

(١) الشكل الواحد والعشرون .





اثنان من المرتبة الاولى هو قدر الصفر الاول من المرتبة الثانية كذلك  
المجتمع من ضرب قدر الصفر الاول من المرتبة الاولى في قدر الصفر  
الثالث منها هو القدر المعروف بالثمانية التي في المرتبة الثانية والمجتمع  
من ضرب الصفر الثاني من المرتبة الاولى في الاربعة هو قدران من  
المرتبة الثانية وعلى هذا يطرد جميع ما في المرتبتين وايضا ضرب قدر  
الصفر الاول من المرتبة الثانية في قدر الصفر الثاني منها هو قدر  
اربعة وستين وضرب قدر الصفر الثاني في قدر الصفر الثالث هو قدر  
مائتين وستة وخمسين ويكون انساقيها الى آخرها على هذا وقدر  
الصفر الثاني من المرتبة الاولى مبان لقدر الاثني في الطول وقدر  
الصفر الثاني والثالث لقدر الاثني والرابع والخامس لقدر الاربعة  
والخامس والسادس لقدر الاربع ايضا والقدر ذو الصفر الاول والثالث  
من المرتبة الاولى الموسطان يحيطان بمنطق وقدر ثمانية وكذلك قدر  
الصفر الثالث والرابع الموسطين •

فان مضروب احدهما في الآخر ستة عشر فقدر الصفر الرابع  
والسادس الموسطين فان مضروب احدهما في الآخر منطق وهو قدر  
انين وثلثين فاما الصفر الاول والرابع في المرتبة الاولى فهما موسطان  
ومضروب احدهما في الآخر قدر موسط وهو قدر الصفر الذي في  
المرتبة الثانية المعروف بمحذوره بمائة وثمانية وعشرين وكذلك  
الصفر الثالث والسادس في المرتبة الاولى فهما موسطان ومضروب

احدها في الآخر موسط هو والصفير الذي في المرتبة الثانية المعروف  
 بجذوره بخمس مائة واثنى عشر وكذلك ان تزيدت الاقدار المنطقة في  
 الطول زادت المتوسطات وظهر ما ينقسم اليه احاطة مجذوراتها بمنطق  
 او موسط وهذا الترتيب يوجدنا في المتوسطات التي يكون ضرب  
 احدها في الآخر قدرا منطقا ان منها مشتركة في الطول ومنها مشتركة  
 في القوة فقط فاما المتوسطات التي يكون ضرب احدها في الآخر  
 قدرا موسطا فان يوجدنا المشتركة في الطول فقط الزائدة عدد  
 تكرير نسبها على عدة ترتيبها في المنطق وتكون المتوسطات المشتركة  
 في القوة فقط التي يكون مضروب احدها في الآخر موسطا  
 موجودة في غير هذا الترتيب •

كيج - فلنرى ذلك ونفرض من العدد المتوالي ما يعرف به  
 ثلاثة اقدار ومجذوراتها ومجذورات مجذوراتها وهو اثنان اربعة سنة  
 عشر ثلاثة تسعة واحد وعشرون اربعة ستة عشر مائتان وستة وخمسون  
 ومن العدد وتوابعه ما يعرف به ما يقع بينها من الاقدار المنطقة في القوة  
 ومجذوراتها ومجذورات مجذوراتها وهو جذر ستة ستة ستة وثلاثون  
 جذر اثنى عشر اثنى عشر مائة واربعة واربعون فمعلوم ان الاثنين  
 وجذر ستة وجذر اثنى عشر مشتركة في القوة فقط فاذا أخذنا  
 المتوسط الذي بين الاثنين وجذر الستة وهو جذر اربعة  
 وعشرين وجدنا المتوسط الذي يكون مشارك له في القوة فقط



المرتبة الاولى	٢	٥٥	٥٥	٣	٥٥	٥٥	٤
المرتبة الثانية	٣	٥٥	٦	٩	١٢	٥٥	١٦
المرتبة الثالثة	١٦	٢٣	٢٦	٨١	١٣٣	٢١٦	٢٥٦

المقادير المشتركة ص ٢٩

شكل (٢٢)

وهضروب احدهما في الآخر متوسط فيما بين جذر الاثنى عشر  
والاربعة متوسطا في المقدار لافي النسبة وهو جذر جذر مائتين  
وسنة عشر ونسبة المنطق في الطول الى اعظم المنطقيين في القوة كنسبة  
احد المتوسطين الى الآخر وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

فقد تبين بما رسمناه مقاييس الاقدار الصم خلا الاقدار  
المنطقة وما يتوسط مجذوره منها بين كل قدرين جانسا او خالفاه  
ولم يخصص بالابانة نوعا من انواع الكمية دون جميعها •  
وقد كانت عناية فلاسفة المصريين موقرة على ما يلحق الاقدار من  
الاشتراك والتباين وكانوا يسمون المشتركة منها الاقدار المتفقة  
والمتباينة الاقدار المختلفة •

فاما المتفقة فقد ذكرها جماعة من الطبيعيين ووصفوا حركة  
الطبيعة في الازمان المتصلة بها وقسم الاوتار عليها طائفة منهم  
وذكرت وقوع الايتماع في نغمها بما هو ظاهر في كتب الموسيقى  
وبين للحس منها •

فاما المخالفة فقد بين حكماء المصريين المستخدمين لخواص  
من فعلها اذا كانت في الازمان والاقدار وما يؤثره من المباعسة  
والانحراف واعاجيب تبني عن جلالة موقعها وعظم خطرها لا يلىق  
بغرضنا في هذه الرسالة فاما من أتى بعد هذه الطائفة فانما وكده  
الاستعانة بها على معرفة نسب بعض المقادير البعيدة من مرتبة لمنطق

الى بعض و لذلك اقتصر اوقليدس في المقالة العاشرة على نعت الخطوط والسطوح وخالف من تقدمه في المتوسطات لأن من تقدمه كان يرى ان ما في لمرتبة الثانية من مراتب الاقدار الصم من الخطوط والسطوح والاجسام فهو وسط فاما اوقليدس فيرى ان ما كان في المرتبة الاولى من مراتب الصم من السطوح وحدها فهو وسط والخط القوي عليه الذي في المرتبة الثانية وحده هو خط متوسط ولم يذكر في هذه المقالة جملة الاقدار الا في تسعة اشكال منها جعلها مقدمة لما اثر تبينه من امر الخطوط والسطوح ويجوز في نعت الصم من الاقدار .

فارانا عرض السطح المساوي لمربع الخط الاصم البسيط والمركب اذا اضيف الى الخط لمنطق ولم يرنا عرض السطح المنطق او المتوسط المضاف الى احد الخطوط الصم المركبة والمنفصلة ولم يتسع انواعها على حسب ما يوجبها فصولها وشدة حاجة المتألمين الى تبينها لأن وكده فيها وغيرها من هذا الكتاب سياقة البرهان وترتيب المعلومات نحوه دون تفصي ما تقتضيه طبيعة الامر المطلوب وابانته للبتدى في الصناعة فلنأت بفرضه في هذه المقالة وما وقع فيها من الشكوك ولنقدم قبل ذلك اشكالا نبسط فيها ما اجمله ونبين ما اغمضه ليجمع لتأملها مع البرهان عليها شرح . اذهب اليه فيها وهي هذه .

كد كل سطح متوزي الاضلاع قائم لزوايا يكون ذو الاسمين

طوله واطول قسميه عرضيه فان الخط القوى عليه خط اصم اعظم  
وكل خط اعظم فانه يقوى على سطح قائم الزوايا منطق وسطح  
قائم الزوايا متوسط اصغر منه •

مثاله خط -- ا ب ج -- ذواسمين واعظام قسميه -- ا ب  
واصغرها -- ب ج -- ولنقسم -- ب ج -- بنصفين على نقطة -- ه  
وندير على خط -- ا ب -- نصف دائرة -- ا د ب -- ونقسم -- ا ب  
بقسمين على نقطة -- ز -- تكون بها نسبة -- از -- الى -- ن ه  
كنسبة -- ن ه -- الى -- ز ب -- ونخرج من نقطة -- ز -- الى محيط  
نصف دائرة -- ا د ب -- على خط -- ا ب -- عمود -- ز د -- ونخرج  
خطى -- ا د -- ز ب -- لهما قسما خط اعظم •

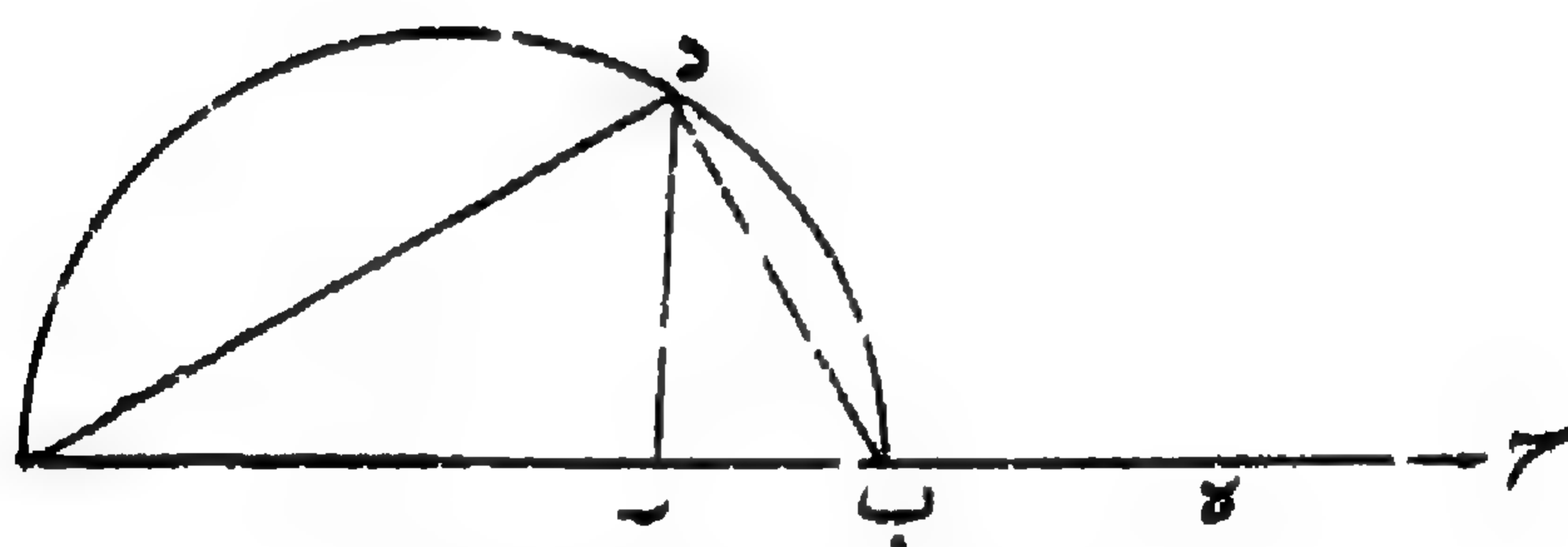
فاقول ان مربع جميع -- ا د -- ز ب -- يساوى المتوازي  
الاضلاع القائم الزوايا الذى يكون خط -- ا ج -- طوله وخط  
ا ب -- عرضيه وان جميع -- ا د -- د ب -- يقوى على سطح منطق  
قائم الزوايا ووسط اصغر منه •

برهانه ان زاوية -- ا د ب -- قائمة وقد خرج منها الى قاعدة  
ا ب -- عمود -- د ز -- فمثلث -- ا د ب -- يشبه مثلث -- د ز ب  
ونسبة -- ا ب -- الى -- ا د -- كنسبة -- د ب -- الى -- د ز -- فالسطح  
الذى يحيط به خطا -- ا ب -- د ز -- يساوى السطح الذى يحيط به  
خطا -- ا د -- د ب -- و -- د ز -- يساوى -- ب ه -- نخط -- ا ب -- فى

ب هـ - يساوى خط - ا د - فى - د ب - وخط - ا ب - فى - ب  
 ج - مثل - ا د - فى - ز ب - مرتين ومربع - ا ب - مثل مربعى  
 ا د - د ب - فربع مجموع - ا د - د ب - يساوى مربع - ا ب  
 و ا ب - فى - ب ج - وذلك يساوى - ا ج - فى - ا ب - فربع  
 المجتمع من خطى - ا د - د ب - يساوى - ا ج - فى - ا ب - ولأن  
 خط - ا ب - اطول من - ب ج - يكون مربع - ا ب - اعظم  
 من السطح الذى يحيط به خطا - ا ب - ب ج - ومربع - ا ب  
 منطق فالسطح الذى يحيط به خطا - ا ب - ب ج - متوسط فقد  
 وضع ان كل خط اعظم يقوى على سطحين احدهما منطق والآخر  
 متوسط والمنطق اعظم من المتوسط وذلك ما اردنا بيانه (١) •

كه - كل سطح متوازى الاضلاع قائم الزوايا يكون طوله  
 ذا موسطين اول اقوى اعظم قسميه على اصغرهما بزيادة مربع من  
 خط يباينه القسم الاعظم فى الطول وعرضه اعظم قسميه فانه مساو لمربع  
 خط يقوى على منطق وموسط وكل خط يقوى على منطق وموسط  
 فهو يقوى على سطح قائم الزوايا وموسط وسطح قائم الزوايا منطق  
 اصغر منه •

مثاله خط - ا ج - ذو موسطين اول واعظم قسميه - ا ب  
 واصغرهما - ب ج - وانقسم خط - ب ج - بنصفين على نقطة - هـ  
 وندير على خط - ا ب - نصف دائرة - ا د ب - ونقسم خط



المقادير المشتركة ص ٣  
شكل ١١٢



ب - بقسمين مختلفين على نقطة - ز - تكون نسبة خط - ا - ز - الى خط - ب - ه - كنسبة خط - ب - ه - الى خط - ز - ب - ونخرج من نقطة - ز - الى محيط نصف دائرة - ا - د - ب - على خط - ا - ب - عمود - ز - د - ونخرج خطى - ا - د - د - ب - اللذين هما قسما خط يقوى على منطق وموسط قاقول ان مربع جميع - ا - د - د - ب - يساوى المتوازى القائم الزوايا الذى يكون خط - ا - ج - طوله وخط - ا - ب - عرضه وان جميع - ا - د - د - ب - يقوى على موسط قائم الزوايا ومنطق اصفر منه .

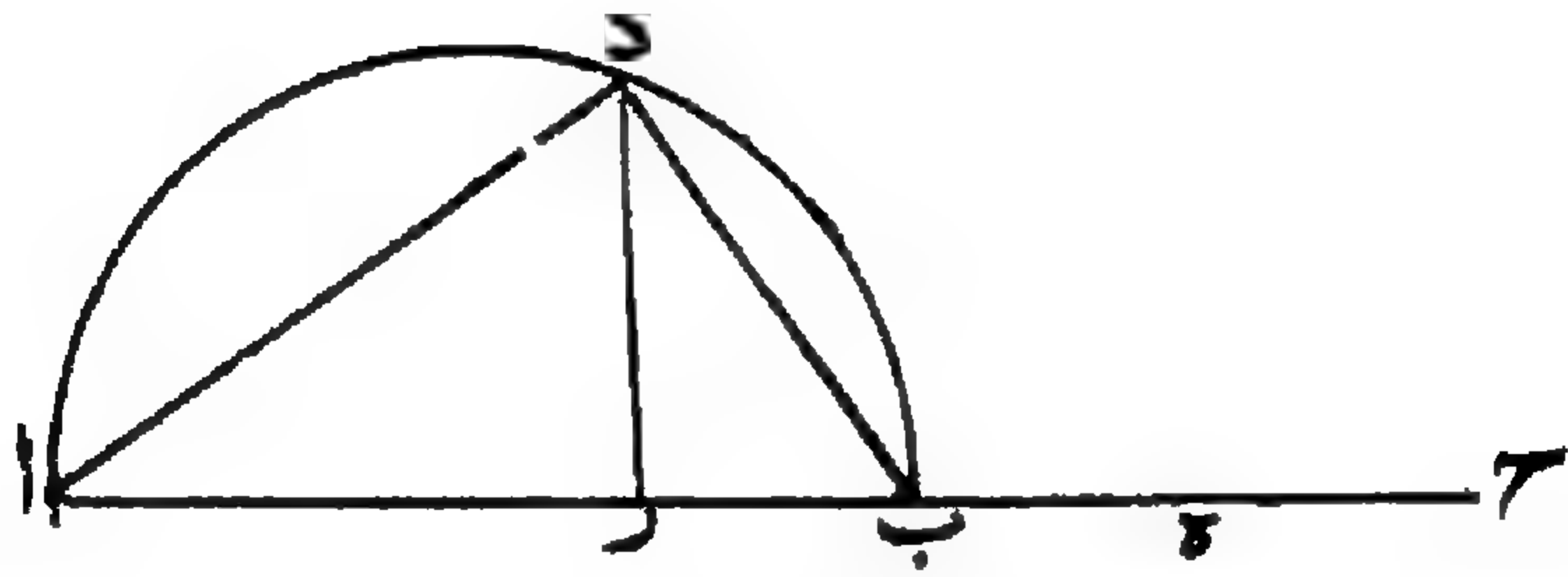
برهانه ان زاوية - ا - د - ب - قائمة وقد خرج منها الى قاعدة ا - ب - عمود - د - ز - فمثلث - ا - د - ب - يشبه مثلث - ز - د - ب - ونسبة ا - ب - الى - ا - د - كنسبة - د - ب - الى - د - ز - فالسطح الذى يحيط به خطا - ا - ب - د - ز - يساوى السطح الذى يحيط به خطا - ا - د - د - ب - و - د - ز - يساوى - ب - ه - فخط - ا - ب - فى - ب - ه - يساوى ا - د - فى - د - ب - وخط - ا - ب - فى - ب - ج - مثل - ا - د - فى - ز - ب - مرتين ومربع - ا - ب - مثل مربعى - ا - د - د - ب - ومربع مجموع ا - د - د - ب - يساوى مربع - ا - ب - و - ا - ب - فى - ب - ج - وذلك يساوى - ا - ج - فى - ا - ب - فمربع المجتمع من خطى - ا - د - د - ب - يساوى - ا - ج - فى - ا - ب - فلأن خط - ا - ب - اطول من خط ب - ج - يكون مربع - ا - ب - اعظم من السطح الذى يحيط به

خطا - اب - ب ج - ومربع - اب - متوسط فالسطح الذي يحيط به خطا - اب - ب ج - منطق فقد وضع ان كل خط يقوى على منطق متوسط يقوى على سطحين احدهما متوسط والآخر منطق والموسط اعظم من المنطق وذلك ما اردنا يباينه (١) •

كو - كل سطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا يكون طوله ذا موسطين ثان و يقوى اعظم قسميه على اقصرهما بزيادة مربع من خط يباينه لقسم الاعظم في الطول وعرضه اعظم من قسميه فانه مساو للمربع خط قوى على موسطين وكل خط يقوى على موسطين فهو يقوى على سطح قائم الزوايا متوسط وسطح قائم الزوايا متوسط اصغر منه •

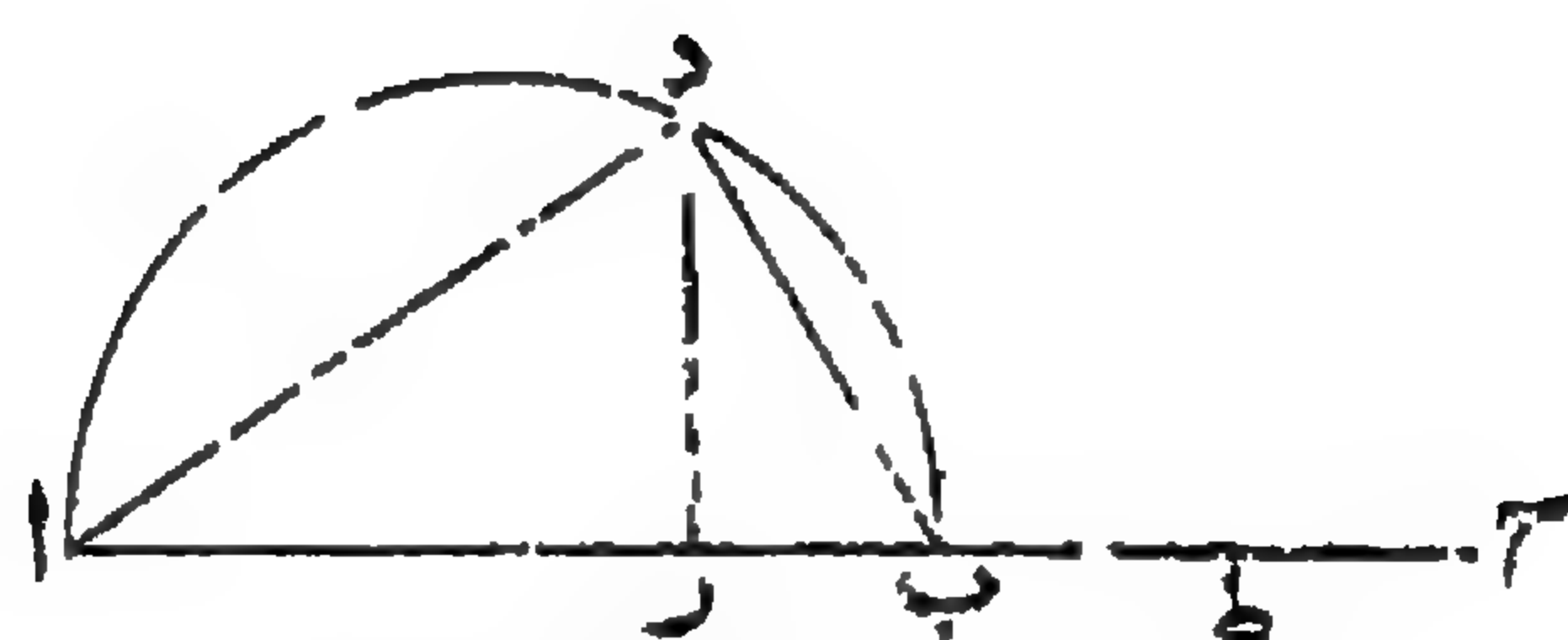
مثاله خط - اج د - ذا الموسطين الثاني واعظم قسميه - اب واصغرهما - ب ج - ولنقسم خط - ب ج - بنصفين على نقطة - ه وندير على خط - اب - نصف دائرة - ادب - وينقسم خط - اب - بقسمين مختلفين على نقطة - ز - تكون نسبة - از - الى خط - ب ه - كنسبة - ب ه - الى خط - دب - ونخرج من نقطة - ز - الى محيط نصف دائرة - ادب - على خط - اب - عمود - زد - ونخرج خطي - اد - دب - اللذين هما قسما خط يقوى على موسطين •

فاقول ان مربع جميع - اد - دب - يساوي المتوازي القائم الروايا الذي يكون خط - اج - طواه وخط - اب - عرضه



المقادير المشتركة ع ٣٣

شكل (٢٢)



المقاييد المشتركة ٣٥٠

کل (۲۵):

وان جميع - ا د - د ب - يتقوى على سطح قائم الزوايا متوسط  
وسطح قائم الزوايا متوسط اصغر منه •

برهانه ان زاوية - ا د ب - قائمة وقد خرج منها الى قاعدة  
ا ب - عمود - د ز - فمثلث - ا ب د - يشبه مثلث - د ز ب  
ونسبة - ا ب - الى - ا د - كنسبة - د ب - الى - د ز - فالسطح  
الذى يحيط به خطا - ا ب - د ز - يساوى السطح الذى يحيط به  
خطا - ا د - د ب - و - د ز - يساوى - ب ه - فخط - ا ب - فى  
ب ه - يساوى - ا د - فى - د ب - وخط - ا ب - فى - ب  
ج - مثل - ا د - فى - د ب - مرتين ومربع - ا ب - مثل  
مربعى - ا د - د ب - فمربع مجموع - ا د - د ب - يساوى  
مربع - ا ب - و - ا ب - فى - ب ج - وذلك يساوى - ا ج  
فى - ا ب - ومربع المجتمع من خطى - ا د - د ب - يساوى - ا ج  
فى - ا ب - ولأن خط - ا ب - اطول من خط - ب ج  
يكون مربع - ا ب - اعظم من السطح الذى يحيط به خطا - ا  
ب - ب ج - ومربع - ا ب - متوسط والسطح الذى يحيط به  
خطا - ا ب - ب ج - متوسط فقد تبين ان كل خط يتقوى على  
موسطين فهو يتقوى على سطحين موسطين احدهما اعظم من الآخر  
ودلك ما اردنا بيانه (١) •

كز - كل خط اعظم فان قسمه الاطول يتقوى على المجتمع من

مربع قائم الزوايا منطق ومربع قائم الزوايا متوسط اصغر منه وقسمه  
الاقصر يتوى على الباقي من ذلك المربع المنطق اذا نقص منه المربع  
المتوسط .

مثاله خط - ا ك - الاعظم وقد قسم بقسمه على نقطة - د  
وقسمه الاطول خط - ا د - وقسمه الاقصر - د ك - فاقول ان  
خط - ا د - يتوى على سطح مربع منطق قائم الزوايا ومربع قائم  
الزوايا اصغر منه متوسط وان خط - د ك - يتوى على الباقي من  
ذلك المربع المنطق اذا نقص منه المتوسط المربع .

برهانه ان نخرج من نقطة - د - عمود - د ب - على خط  
ا د - يساوى - د ك - ونصل بين نقطتي - ا ب - ونخرج من  
نقطة - د - الى خط - ا ب - عمود - د ز - ونخرج - ا ب - الى  
ج - حتى يكون خط - ب ج - ضعف خط - د ز - ونقسم خط  
ب ج - بنصفين على نقطة - ه - فلان خط - د ب - يساوى خط - د  
ك - ومجموع مربعي - ا د - د ك - منطق واحدهما في الآخر، وسط  
يكون - ا ب - يتوى على منطق ولأن - ا و - في - د ب - متوسط  
وهو يساوى - ا ب - في - ز د - يكون - ا ب - في - ز د - متوسطا  
وخط - ب ج - ضعف - د ز - فخط - ا ب - في - ب ج - متوسط  
فخطا - ا ب - ب ج - منطقان في القوة فقط ولأن خطو - ا د - د ب  
متباينان يكون خط - ا ب - يتوى على - ب ج - بزيادة مربع

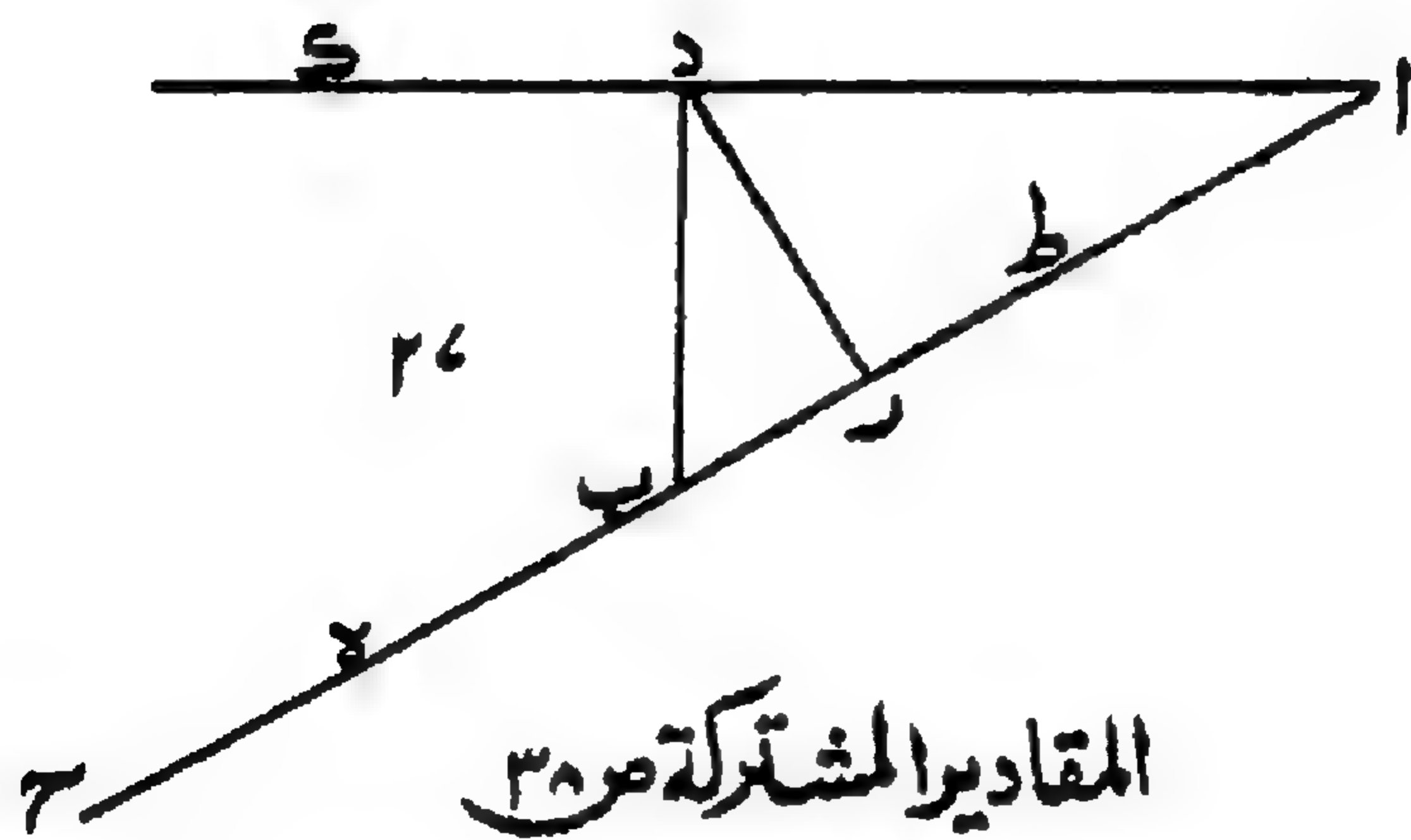
يبين - اب - ضلعه في الطول ولنقسم خط - اب - بنصفين على نقطة  
 ط - فلأن خطي - اب - ب ج - منطقتان مشتركان في القوة فقط  
 والخط القوي على فصل مربع - اب - على مربع - ب ج - يبين  
 اب - وخط - ط ب - نصف خط - اب - وخط - در - نصف  
 خط - ب ج - يكون خطا - ط ب - د ز - منطقتين مشتركتين في  
 القوة والخط القوي على فصل مربع - ط ب - على مربع - د ز  
 يبين - ط ب - وفصل مربع - ط ب - على مربع - د ز - منطق  
 والخط القوي عليه خط - ط ز - فخط - ط ز - يشارك خط - ط ب  
 في القوة ويبينه في الطول وهما منطقتان في القوة فقط فخطا - ط ز  
 اب - منطقتان في القوة متباينتان في الطول والسطح الذي يحيط به خطا  
 اب - ط ز - متوسط وخط - اب - منطق في القوة وخط - اب  
 نصفه فالسطح الذي يحيط به خطا - اب - ا ط - منطق فخطا  
 اب - از - يحيطان بمجموع سطح منطق وسطح متوسط اصغر  
 منه و مربع خط - اد - يساوي السطح الذي يحيط به خطا - ا  
 ب - از - فخط - اد - يتوى على سطح منطق وسطح متوسط  
 اصغر منه ولأن خط - ا ط - يساوي خط - ط ب - يكون  
 السطح الذي يحيط به - اب - ب ز - اصغر من السطح الذي  
 يحيط به - اب - ب ط - الذي هو السطح المنطق بمقدار السطح  
 الذي يحيط به - اب - ط ز - الذي هو المتوسط فخط - ز ب -

يقوى على ما بقى من المنطق اذا نقص منه المتوسط وذلك ما اردنا  
بيانه (١) •

كج - كل خط قوى على منطق ومتوسط فان قسمه  
الاطول يقوى على المجتبع من مربع قائم الزوايا متوسط ومربع  
منطق قائم الزوايا اصغر منه وقسمه الاقصر يقوى على الباقي من  
ذلك المربع المتوسط اذا نقص منه المربع المنطق الذى هو اصغر منه •  
مثاله خط - ا ك - القوى على منطق ومتوسط وقد قسم  
بقسمين على نقطة - د - وقسمه الاطول - ا د - والاقصر - د ك  
فاقول ان خط - ا د - يقوى على سطح مربع متساوى الاضلاع  
قائم الزوايا متوسط ومربع شبيه به اصغر منه منطق وان خط - د ك  
يقوى على الباقي من ذلك المربع المتوسط اذا نقص منه المربع الشبيه  
به المنطق •

برهانه ان نخرج من نقطة - د - عمود - د ب - على خط  
د - يساوى خط - د ك - ونصل بين نقطتي - ا ب - ونخرج  
من نقطة - د - الى خط - عمود - د ز - ونخرج خط  
ا ب - الى - ج - حتى يكرن - ب ج - ضعف - د ز - ونقسم  
خط - ب ج - على نقطة - ه - فلأن خط - د ب - يساوى خط  
ك - ومجموع مربعي - ا د - د ك - موطن واحد هما في الآخر

(١) الشكل السادس والعشرون



المقادير المشتركة ص ٣٨

شكل (٢٦)



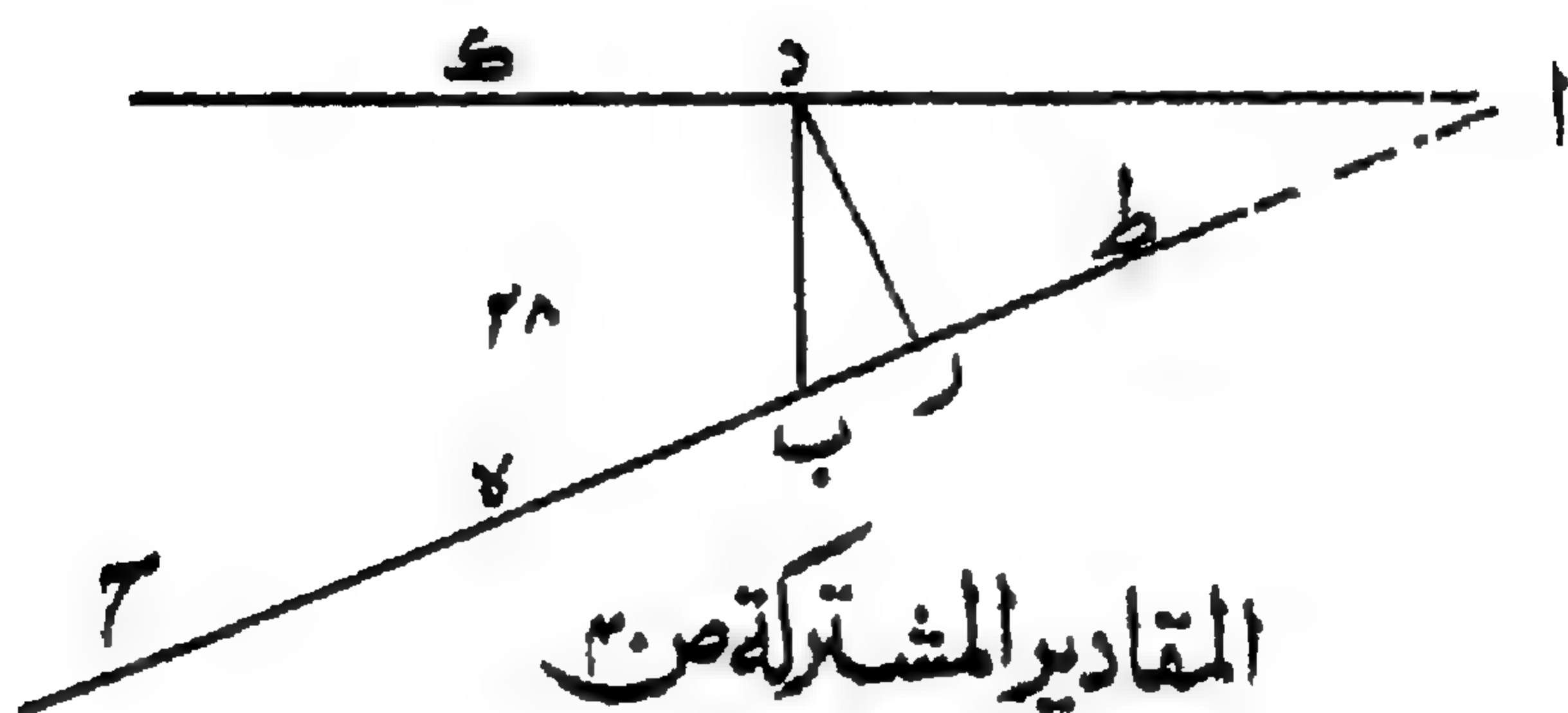
منطق يكون خط - ا ب - يقوى على متوسط ولأن - ا د - فى  
د ب - منطق وهو يساوى - ا ب - فى - ز د - يكون - ا ب  
فى - ز د - منطقا وخط ب ج - ضعف - د ز - فخط - ا ب -  
فى - ب ج - منطق فخطا - ا ب - ب ج - - موسطان مشتركان  
فى القوة فقط ولأن نسبة مربع - ا د - الى مربع - د ب - كنسبة  
خط - ا ز - الى - ز ب - ومربعا - ا د - د ب - متبايان يكون  
خط - ا ز - يباين - ز ب - وهما يحيطان بسطح يساوى مربع كل  
واحد من - ب ه - ج ه - يكون خط - ا ب - يقوى على خط  
ب ج - بزيادة مربع يباين - ا ب - ضلعه فى الطول ولتنقسم خط  
ا ب - بنصفين على نقطة - ط - فلأن خطى - ا ب - ب ج  
موسطان مشتركان فى القوة فقط يحيطان بمنطق والخط القوى على  
فضل مربع - ا ب - على مربع - ب ج يباين - ا ب - وخط  
ط ب - نصف خط - ا ب - وخط - د ز - نصف خط - ب ج  
يكون خطا - ط ب - د ز - وسطين مشتركين فى القوة فقط  
ويحيطان بمنطق والخط القوى على فضل مربع - ط ب - على مربع  
د ز - يباين - ط ب - وفضل مربع - ط ب - على مربع - د ز -  
موسط لأن المربعين مشتركان والقوى عليه - ط ز - يشارك خط  
ط ب - فى القوة ويباينه فى الطول وهما موسطان ويحيطان بمنطق  
وخطا - ط ز - ا ب - مشتركان فى القوة متبايان فى الطول ويحيطان

بمنطق فالسطح الذي يحيط به خطا - اب - ط ز - منطق وخط  
 اب - متوسط وخط - اط - نصفه فالسطح الذي يحيط به خطا  
 اب - اط - متوسط - قاب - از - يحيطان بمجموع سطح متوسط  
 وسطح منطق اصغر منه ومربع خط - اد - يساوي السطح الذي  
 يحيط به خطا - اب - ب ز - اصغر من السطح المتوسط الذي  
 يحيط به خطا - اب - ب ط - بمقدار السطح المنطق الذي يحيط  
 به خطا - اب - ط ز - نقط - دب - يقوى على ما بقى من السطح  
 المتوسط اذا نقص منه السطح المنطق وذلك ما اردنا يانه (١) •

كط - كل خط قوى على موطين فان قسمه الاطول  
 يقوى على المجتمع من مربع قائم الزوايا متوسط ومربع قائم  
 الزوايا مبين له وهو اصغر منه وقسمه الاقصر يقوى على الباقي من  
 ذلك السطح المتوسط اذا نقص منه المتوسط المبين له الذي هو  
 اصغر منه •

مثاله خط - اك - القوى على المتوسطين وقد قسم يقسميه  
 على نقطة - د - وقسمه الاطول - اد - والاقصر - دك - فاقول  
 ان خط - اد - القوى على سطح مربع قائم الزوايا متوسط ومربع  
 متوسط قائم الزوايا اصغر منه وان خط - دك - يقوى على الباقي  
 من ذلك المربع المتوسط اذا نقص منه المربع القائم الزوايا المتوسط •

(١) الشكل السابع والعشرون .



المقادير المشتركة من

شكل (٢٤)



برهانه ان نخرج من نقطة .. د - عمود - د ب - على  
خط - اد - يساوي - دك - ونصل بين تقطعي - اب - ونخرج  
من نقطة - د - على خط - اب - عمود - دز - ونخرج خط  
اب - الى - ج - حتى يكون خط - ب ج - ضعف خط - دز  
ونقسم خط - ب ج - على نقطة - هـ - فلأن خط - د ب - يساوي  
خط - دك - ومجموع مربعي - اد - دك - متوسط واعدتها في  
الآخر متوسط مبين له يكون خط - اب - يقوى على موس - ط  
ولأن - اد - في - د ب - متوسط وهو يساوي - اب - في  
دز - يكون - اب - في - دز - متوسط وخط - ب ج  
ضعف - دز - فيخط - اب - في - ب ج - متوسط فيخط - اب  
ب ج - موسطين مشتركين في القوة فقط وخط - از - يبين  
زب - فيخط - اب - يقوى على خط - ب ج - بزيادة مربع  
يبين ضلعه خط - اب - في الطول •

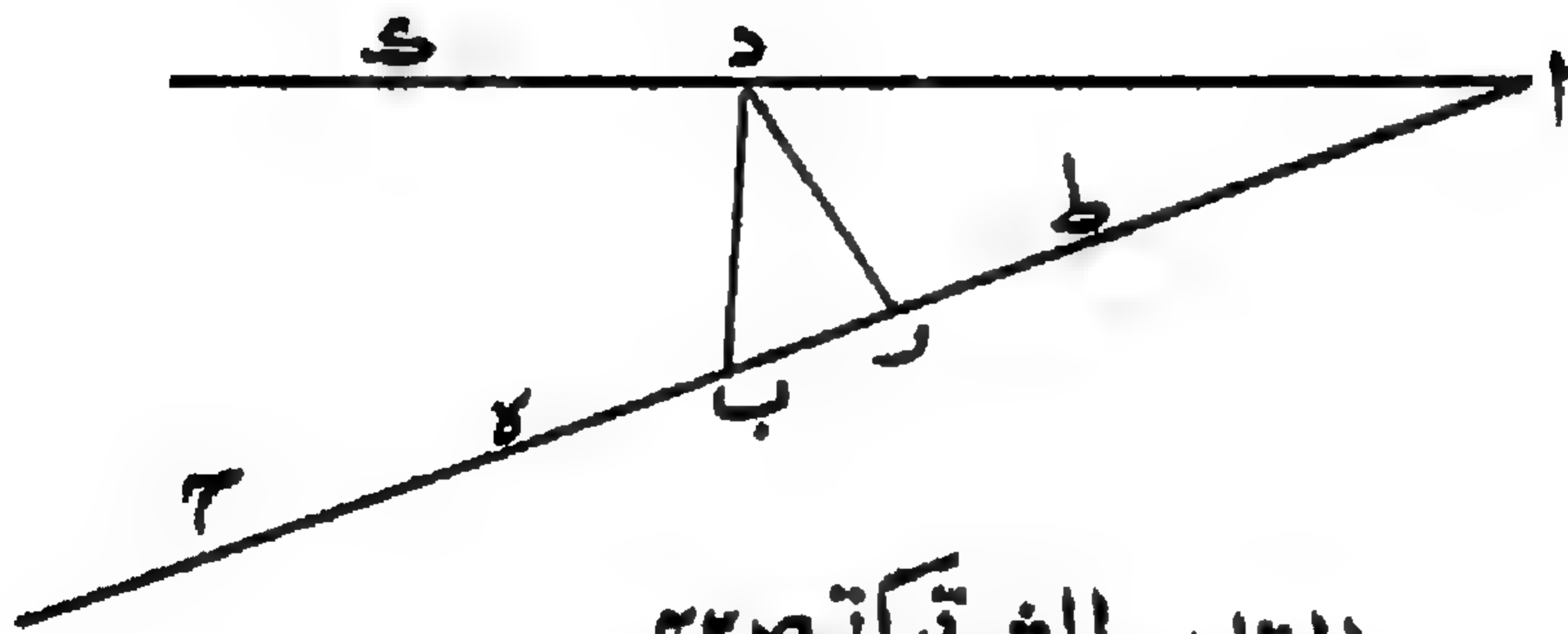
ولنقسم خط - اب - بنصفين على نقطة - ط - فلأن خطي  
اب - ب ج - موسطان مشتركان في القوة فقط ويحيطان بموسط  
والخط القوي على فضل مربع - اب - على مربع - ب ج - يبين  
خط - اب - وخط - ط ب - نصف خط - اب - وخط - دز  
نصف خط - ب ج - لكون خطا - ط ب - دز - موسطين  
مشتركين في القوة فقط ويحيطان بموسط والخط القوي على فضل

مربع -- ط ب -- على مربع -- د ز -- يابن خط -- ط ب -- وفضل مربع  
 ط ب -- على مربع -- د ز -- متوسط والقوى عليه خط -- ط ز -- فنخط  
 ط ز -- يشارك خط ط -- ب -- في القوة ويأينه في الطول وهما  
 موسطان يحيطان بـ متوسط فنخط -- ط ز -- اب -- موسطان مشتركان  
 في القوة متباينان في الطول يحيطان بـ متوسط فالسطح الذي يحيط به  
 خطا -- اب -- ط ز -- متوسط وخط -- اب -- متوسط وخط -- اط  
 نصفه فالسطح الذي يحيط به خطا -- اب -- اط -- متوسط -- قاب  
 از -- يحيطان بمجموع سطح متوسط وسطح متوسط اصغر منه ومربع  
 خط -- اد -- يساوي السطح الذي يحيط به خطا -- اب -- از -- فنخط  
 اد -- يقوى على سطح متوسط وسطح متوسط آخر مبين له  
 وهو اصغر منه .

ولأن خط -- اط -- يساوي خط -- ط ب -- يكون السطح  
 الذي يحيط به خطا -- اب -- ب ز -- اصغر من السطح المتوسط الذي  
 يحيط به خطا -- اب -- ب ط -- بمقدار السطح المتوسط المبين له الذي  
 يحيط به خطا -- اب -- ط ز -- فنخط -- دب -- يقوى على ما تبقى من  
 سطح المتوسط اذا تقص منه السطح المتوسط المبين له وذلك ما اردنا  
 ان نبين (١)

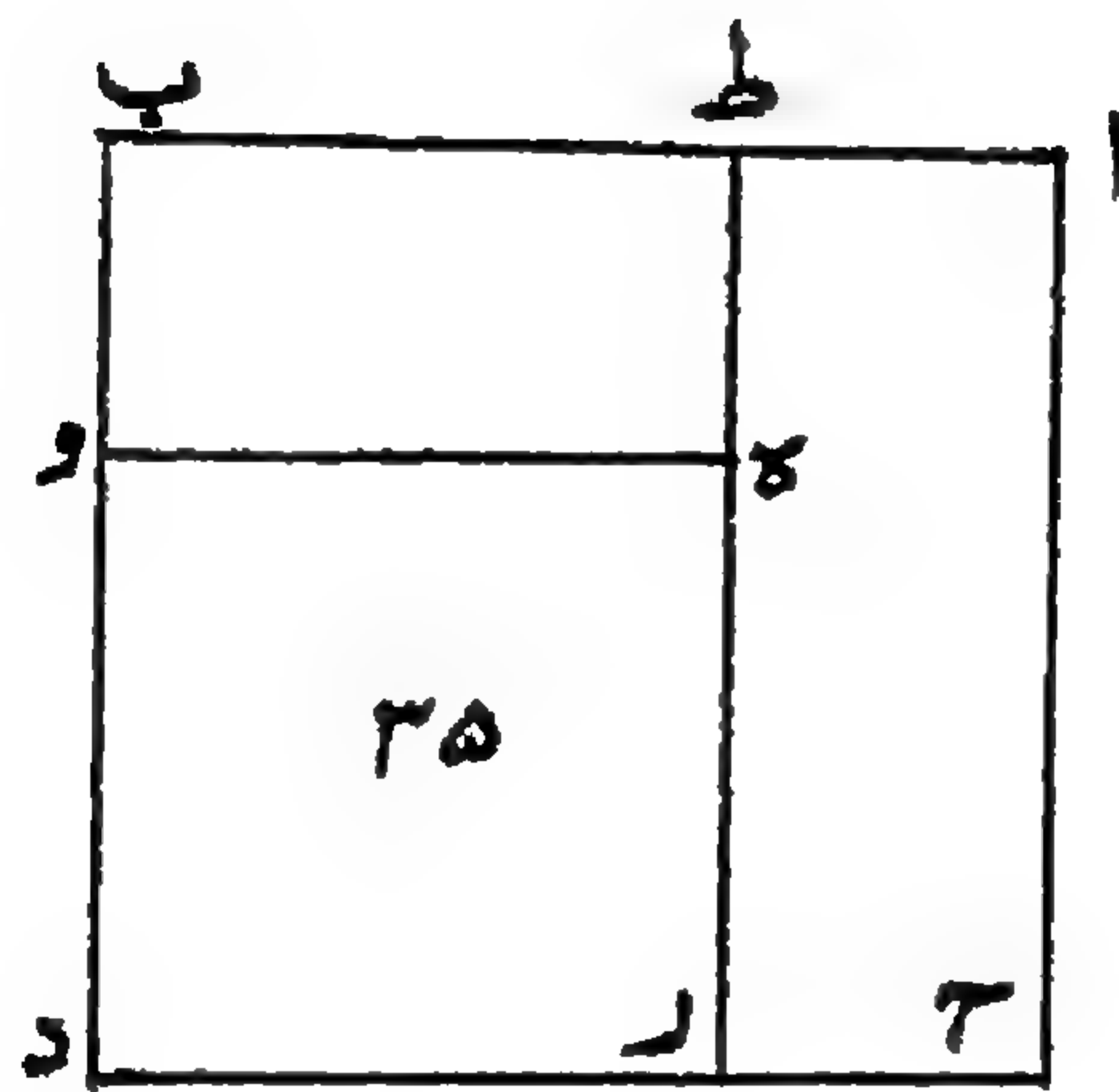
ل -- اذا فصل مربع متساوي الاضلاع قائم الزوايا من

(١) الشكل الثامن والعشرون .



المقادير المشتركة ص ٢٢

شكل (٢٨)



المقادير المشتركة ص ٢٣  
شكل (٢٩)

مربع شبيه به واحد الزوايا القائمة مشتركة بين المربعين فان السطح الذي يحيط به الخط المساوي لضلعين من اضلاعهما والخط المساوي لفضل احد الضلعين على الآخر يساوي العلم الذي بينها •

مثاله مربعا -- ا ب ج د -- ه و ز د -- المتساوي الاضلاع قائمي الزوايا وزاوية د -- مشتركة فاقول ان السطح الذي يحيط به الخط المساوي لخطي -- ا ج -- ه و -- والخط المساوي لخط -- ج ز -- مساو لعلم -- ج ا ب و ه ز -- •

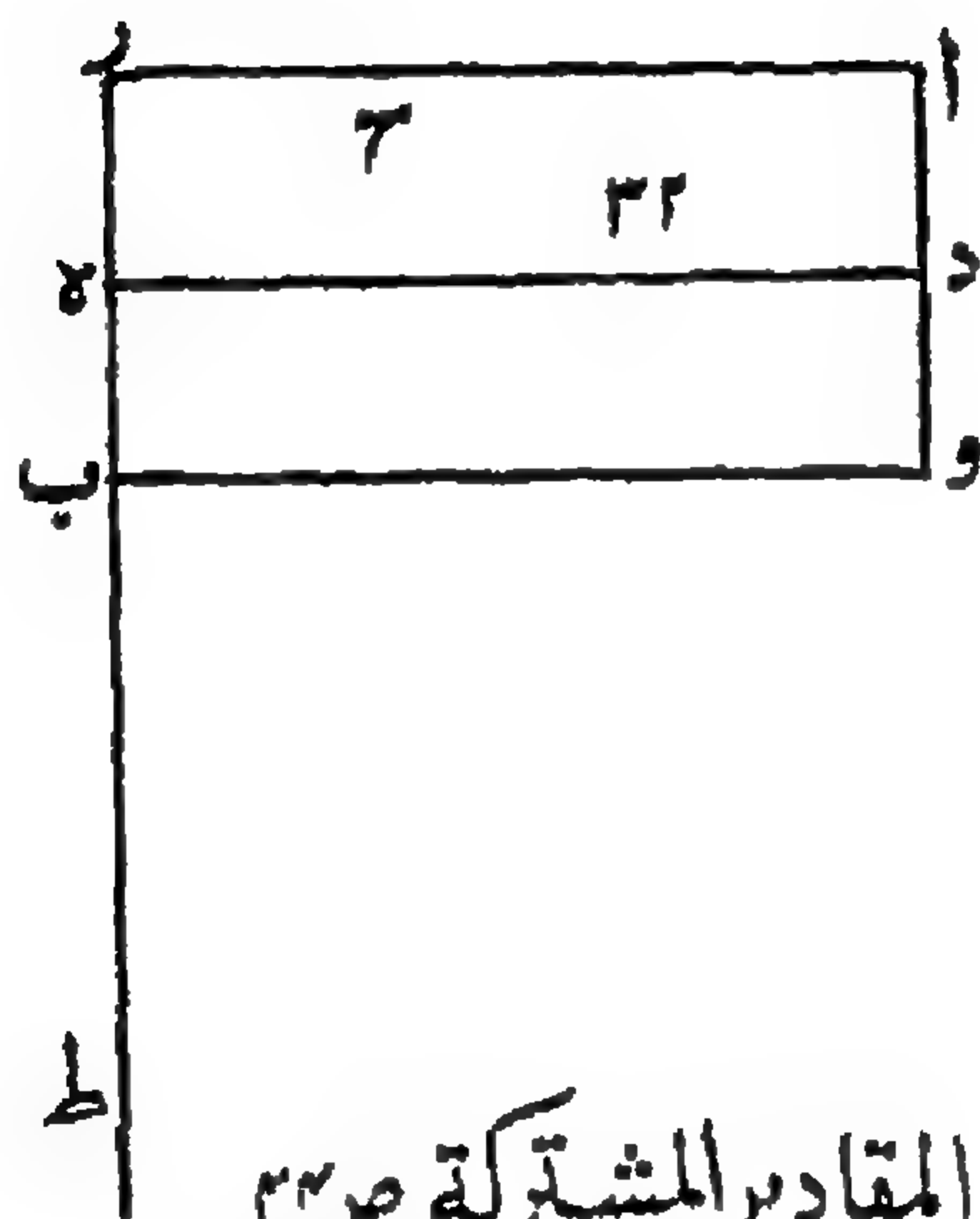
برهانه ان نخرج خط -- ر ه -- الى نقطة -- ط -- فيكون العلم مركبا من سطحي -- ا ج ز ط -- ط ه و ب -- وهما مساويان للسطح الذي يحيط به خطا -- ا ج -- ه و -- وخط -- ج ز -- وذلك ما اردنا بيانه (١)  
لا -- كل سطح يحيط به ذوا اسمين ومنفصله فهو منطق مثاله خط -- ا ب -- ذوا الاسمين وقسماه -- ا ج -- ج ب -- ولنفصل من خط -- ا ج -- خط ح د -- يساوي -- ج ب -- فيكون -- ا د -- منفصل ذي الاسمين فاقول ان السطح الذي يحيط به خطا -- ا ب ا -- د -- منطق •

برهانه ان نعمل على خطي -- ا ج -- ج د -- مربعي ' ا ج و -- ر د ج ح -- فلأن خطي -- ا ج -- د ج -- قسمادي الاسمين يكون كل واحد من مربعي -- ه ا ج و -- ز د ج ح -- منطق الفضل بينهما منطق وهو علم -- ا ه و ج ز د -- وعلم -- ا ه و ح

زد -- مسا وللسطح الذى يحيط به خطا -- اب -- اد -- فالسطح  
الذى يحيط به خطا -- اب -- اد -- منطق وذلك ما اردنا بيانه (١) •  
لب -- اذا اضيف الى خط ذى الاسمين سطح منطق فان  
عرضه منفصل مساو لمدته •

مثاله خط -- اب -- ذوالاسمين الاول وقسماه -- اج -- ج ب  
وقد اضيف اليه سطح -- او ز ب -- المنطق فاقول ان عرضه الذى  
هو -- ب ز -- منفصل الاول وكذلك ان كان خط -- اب -- ذا  
اسمين ثان او ثالث كان خط -- ب ز -- منفصلا من ذى اسمين ثان  
او ثالث على مثل عدته •

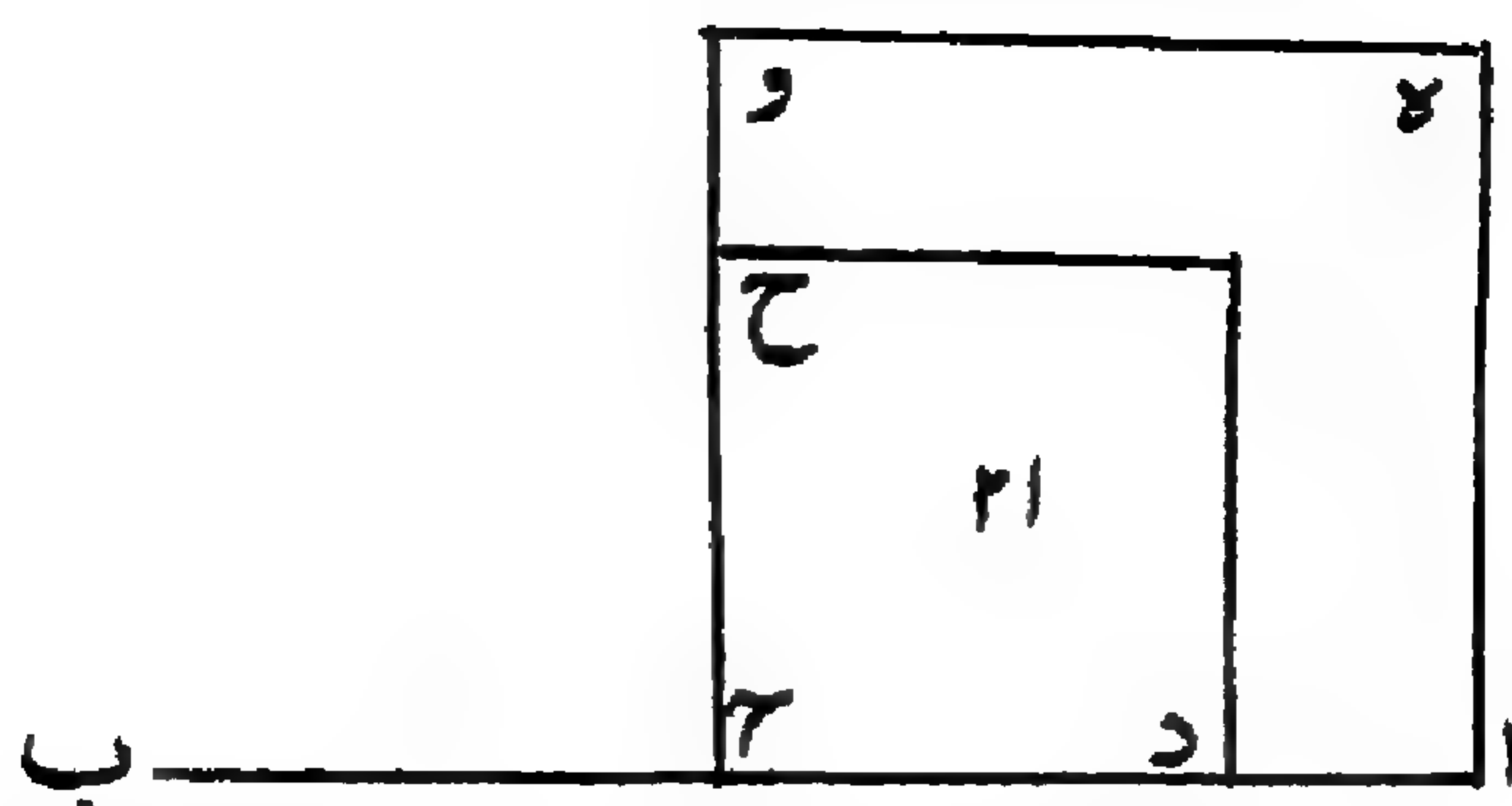
برهانه ان نضيف الى خط -- اب -- السطح المنطق الذى  
يحيط به هو ومنفصله وهو سطح -- اد ه ب -- فلأن ارتفاع  
السطحين واحد تكون نسبة سطح -- او ز ب -- الى سطح -- اد  
ه ب -- كنسبة خط -- ب ز -- الى خط -- ب ه -- والسطحان  
مشارك فخط -- ب ز -- يشارك خط -- ب ه -- المنفصل الاول  
فخط -- ب ز -- المنفصل الاول ولنخرج خط -- ب ز -- الى ط  
ولكن نسبة خط -- اج -- الى خط -- ب ط -- كنسبة خط  
ب ز -- الى خط ب ه -- فخط -- اج -- يشارك الخط -- ب ط  
وخط -- اج -- منطق فخط -- ب ط -- منطق ولأن نسبة -- ب ه  
الى ه سل -- اج -- على -- ج ب -- الى -- ب ز -- الذى هو



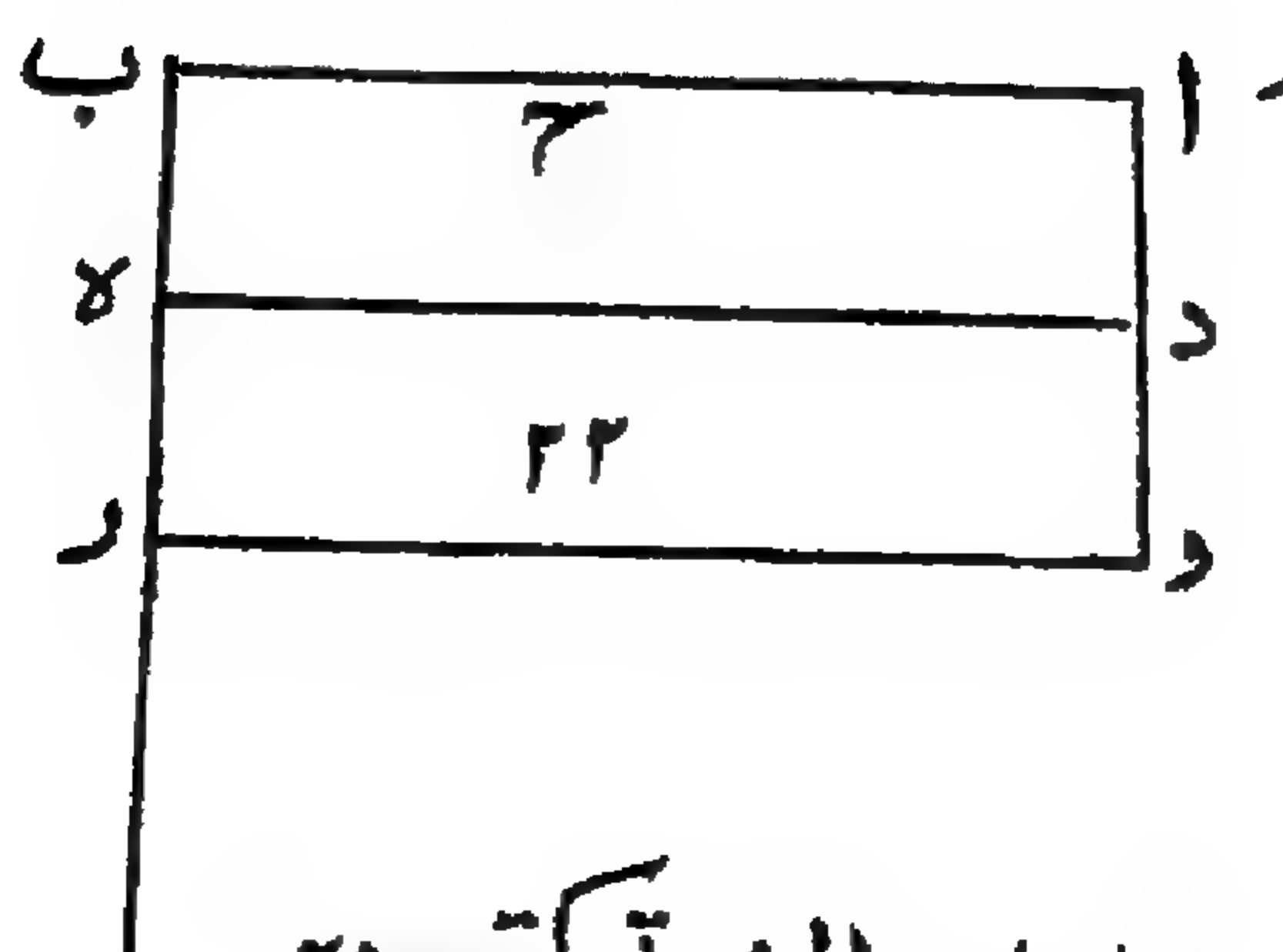
المقادير المشتركة من ٣٢  
شكل (٣٠)







المقادير المشتركة ص ٢٥  
شكل (٣١)



المقادير المشتركة ص ٢٥  
شكل (٣٢)

فضل - ب ط - على - ط ز - كسبة - ا ج - الى - ب ه - تكون  
نسبة - ج ب - الى - ط ز - كنسبة - ا ج - الى - ب ط - فجميع  
ب ط - ز ط - ذواسمين مشارك لخط - ا ب - وعلى عدته وخط  
ب ز - منفصله وذلك ما اردنا بيانه (١) •

ايج - كل سطح يحيط به ذواالموسطين الاول وه - فصل ذى  
الموسطين الاول الذى له فهو وسط •

مثاله خط - ا ب - ذواالموسطين وقسماه - ا ج - ج ب  
ولنفصل من - ا ج - خط - ج د - يساوى ج ب - فيكون  
ا د - منفصل مو س ط الاول فامول انها السطح الذى يحيط به  
خطا - ا ب - ا د - مو س ط •

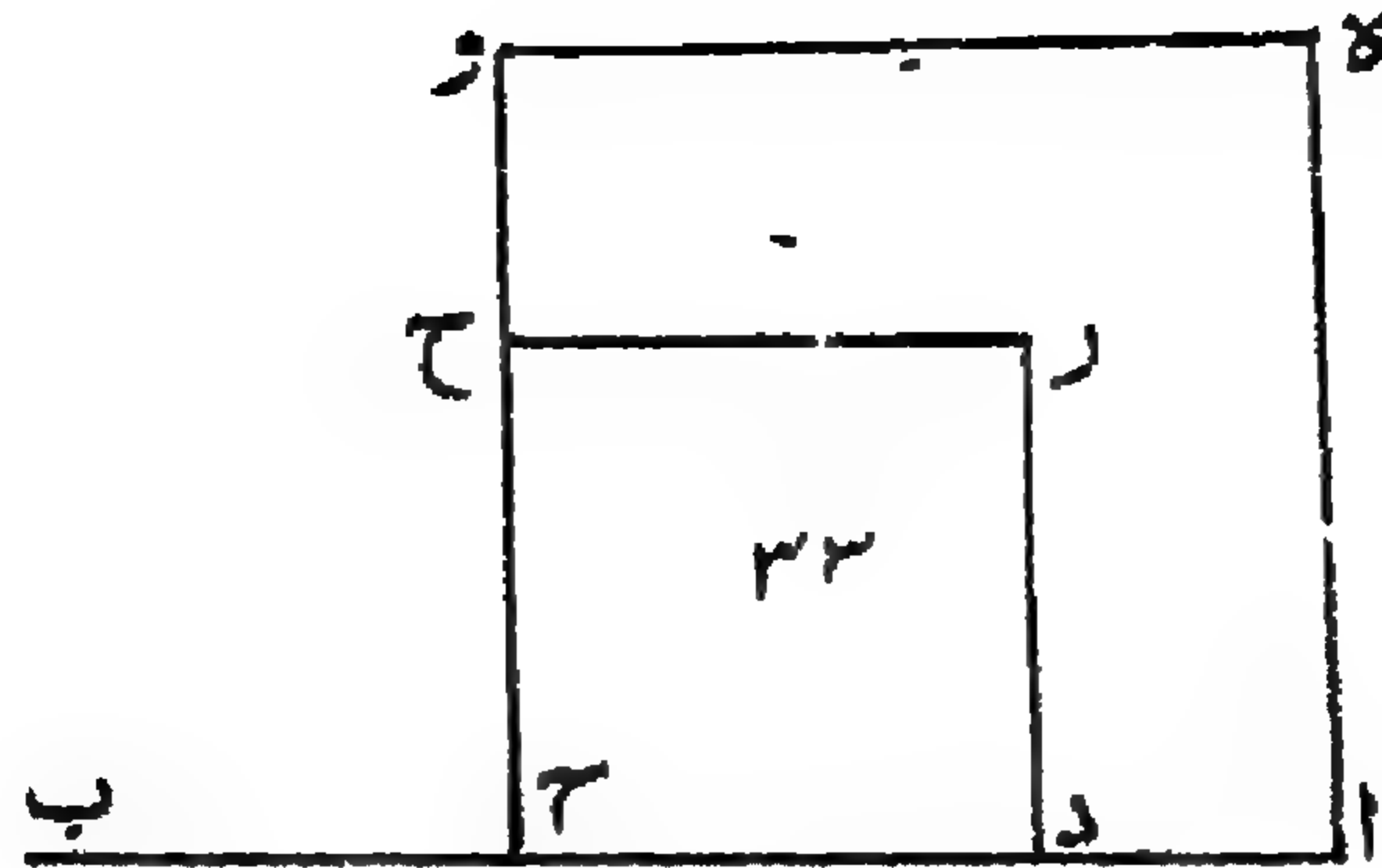
برهانه ان نعمل على خطى - ا ج - ج د - مربعى - ه ا ج و  
و ز د ج ح - فلأن خطى - ا ج - ح د - قسما ذى الموسطين الاول  
يكون كل واحد من مربعى - ه ا ج ه - ز د ج ح - مو س ط  
فلأر كل واحد من - ا ج - ج د - مشارك للآخر فى القوة  
يكون فضل احد مربعى - ه ا ح و - ز د ح ح - على الآخر  
مو س طاً فعلم - ه و ح ز د - مو س ط وعلم - ه و ح ز د - مساو  
للسطح الذى يحيط به خطا - ا ب - ا د - فالسطح الذى يحيط  
به خطا - ا ب - د - مو س ط وذلك ما ادنا ان نبين (٢) •

لد - اذا اضيف الى الخط ذى الموسطين الاول سطح  
موسط مشترك لاحد مربعى قسميه فان عرضه منفصل موسط  
الاول .

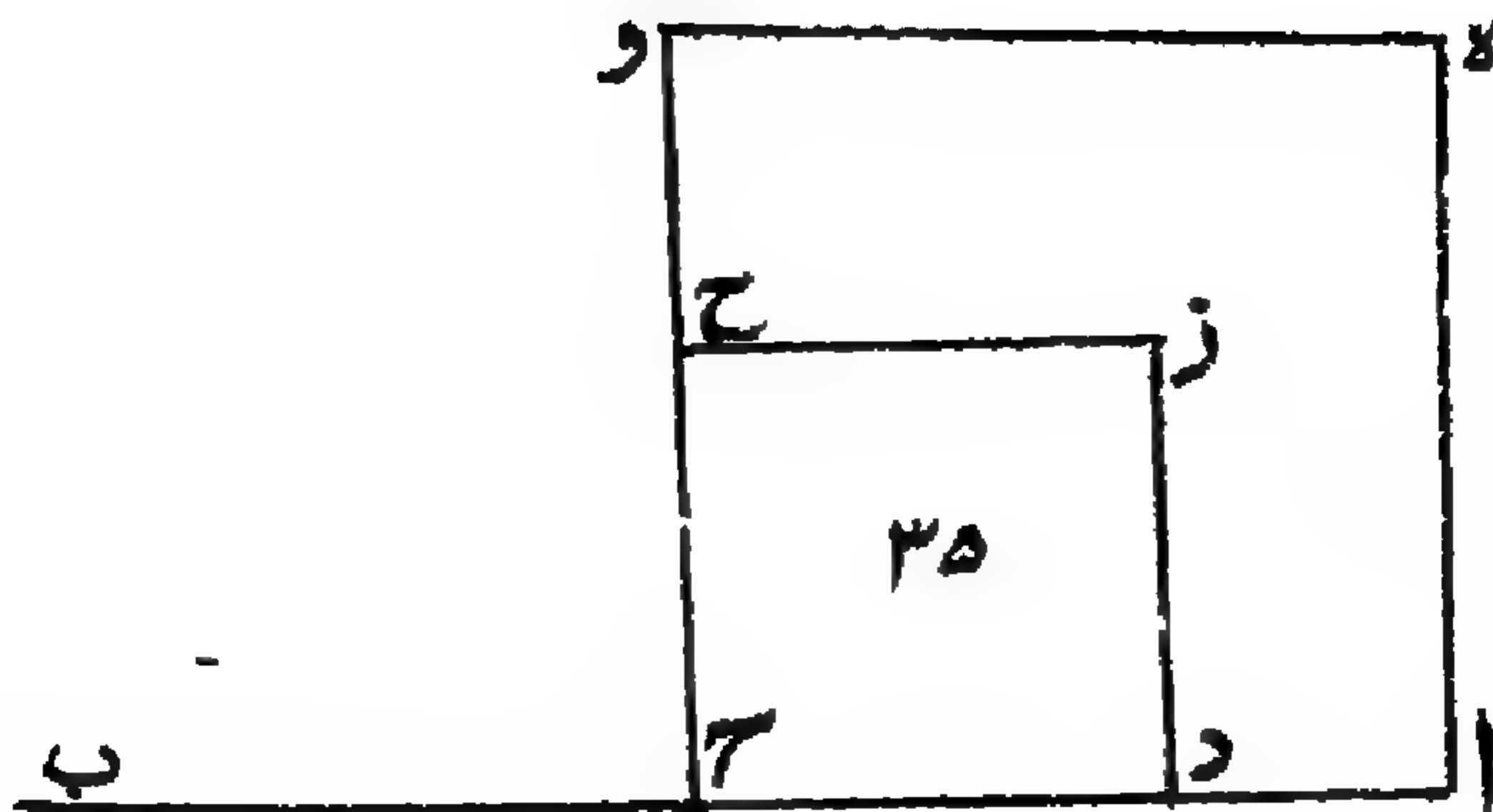
مثاله خط - اب - ذوا الموسطين الاول وقسماه - اج  
ج ب - وقد اضيف اليه سطح - اوزب - الموسط وهو مشترك  
لاحد مربعى - اج - ج ب - فاقول ان عرضه الذى هو - ب ز  
منفصل موسط للاول .

برهانها ان نضيف الى خط - اب - السطح الموسط الذى  
يحيط به هو ومنفصله الذى هو منفصل موسط الاول وهو سطح  
ادهب - لأن ارتفاع السطحين واحد تكون نسبة - اوزب -  
الى سطح - ادهب - كنسبة خط - ب ز - الى خط ب ه -  
والسطحان مشتركان فخط - ب ز - يشارك خط - ب ه - وخط  
ب ه - منفصل موسط الاول ولنخرج - ب ز - الى نقطة - ط -  
ولتكن نسبة خط - اج - الى خط - ب ط - كنسبة - ب ز - الى  
ب ه - فخط - ط - اج - يشارك لخط - ب ط - فخط - ب ط  
موسط فلأن نسبة - ب ه - الذى هو فضل - اج - على - ج ب  
الى - ب ط ز - الذى هو فضل - ب ط - على - ب ز - كنسبة - اج  
الى - ب - تكون نسبة - ج ب - الى - ط ز - كنسبة - اج  
الى - ب ط - فجميع - ب ط - د ط - موسطين وهو مشترك لخط





المقادير المشتركة ص ٣٣  
شكل (٣٣)



المقادير المشتركة ص ٣٤  
شكل (٣٣)

اب - وخط - ب ز - منفصله الذى هو منفصل مو سط الاول  
وذلك ما اردنا بيانه (١) •

له - كل سطح يحيط به ذ والموسطين الثانى ومنفصل  
موسط الثانى فهو موسط مثاله خط - اب - ذ والموسطين الثانى  
وقسماه - ا - ج - ج ب - ولنفصل من خط - اج - خط - ج د  
يساوى - ج ب - فيكون - اد - منفصل موسط الثانى فاقول  
ان السطح الذى يحيط به خطا - اب - اد - موسط •

برهانه ان نعمل على خطى - اج - ج د - مربعى - ه - اج و  
زد ج ح - فلأن خطى - اج - د ج - قسما ذى الموسطين الثانى  
يكون كل واحد من مربعى - ه - اج و - زد ج - موسط وهما  
متركان والفضل بينهما موسط وهو علم - اه و ح زد - وعلم  
اه و ح زد - مسا للسطح الذى يحيط به خطا - اب - اد -  
فالسطح الذى يحيط به خطا - اب - اد - موسط وذلك ما اردنا  
بيانه (٢) •

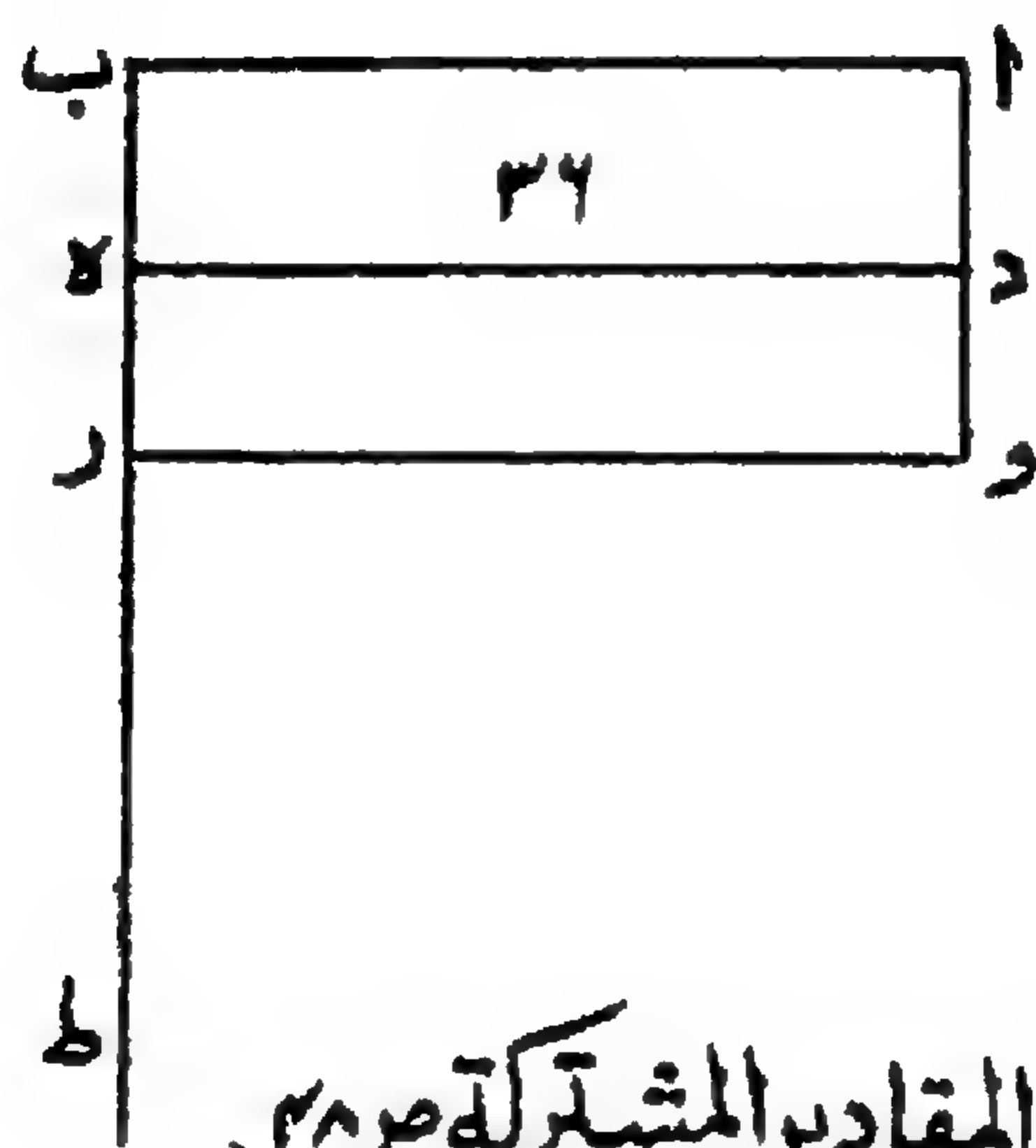
لو - اذا اضيف الى خط ذى الموسطين الثانى سطح موسط  
مشارك لاحد مربعى قسميه فان غرضه منفصل موسط الثانى •

مثاله خط - اب - ذ والموسطين الثانى وقسماه - اج  
ج ب - وقد اضيف اليه سطح - اوزب - الموسط وهو مشارك

لاحد مربعي -- ا ج -- ج ب -- فاقول ان عرضه الذي هو -- ب ز  
منفصل موصل الثاني .

برهانه ان نضيف الى خط -- ا ب -- السطح الموصل الذي  
يحيط به هو ومنفصل موصل الثاني الذي هو ل ه وهو سطح -- ا د  
ه ب -- ولأن ارتفاع السطحين واحد تكون نسبة سطح -- ا و ز ب  
الى سطح -- ا د ه ب -- كنسبة خط -- ب ز -- الى خط -- ب ه  
والسطحان مشتركان نخط -- ب ز -- يشارك خط -- ب ه -- وخط  
ب ه -- منفصل موصل الثاني نخط -- ب ز -- منفصل موصل الثاني  
ونخرج -- ب ز -- الى نقطة -- ط -- ولتكن نسبة خط -- ا ج  
الى خط -- ب ط -- كنسبة -- ب ز -- الى ه -- نخط -- ا ج  
مشارك لخط -- ب ط -- نخط -- ط -- موصل ولان نسبة -- ب  
ه -- الذي هو فضل -- ا ح -- على -- ب ج -- الى -- ب ز -- الذي  
هو فضل -- ب ط -- على -- ط ز -- كنسبة -- ا ج -- الى -- ب ط --  
تكون نسبة -- ج ب -- الى -- ط ز -- كنسبة -- ا ج -- الى -- ب ط  
بجميع -- ب ط -- ز ط -- ذو موسطين ثان وهو مشترك لخط -- ا ب  
وخط -- ب ز -- منفصله الذي هو منفصل موصل الثاني وذلك  
ما اردنا بيانه (١) .

لر -- كل سطح يحيط به الخط الاعظم والخط الاصغر الذي  
هو فضل اعظم قسميه على اصغرهما موصل متاله خط -- ا ب -- الاعظم



المقادير المشتركة ص ٢٨

شكل (٣٥)



وقسماء - اج - ج ب - ولنفصل من خط - اج - خط - ج د  
يساوى خط - ج ب - فيكون خط - اد - الاصغر فاقول ان  
السطح الذى يحيط به خطا - اب - اد - متوسط .

برهانه ان نعمل على خطى - اج - ج د - مربعى - ه اج و  
زد ج ح - فلأن اطول تسمى الخط الاعظم اقوى على المجمع من  
منطق وموسط واصغرهما يقوى على ما تقي من ذلك المطلق اذا  
نقص منه ذلك المتوسط لفرض المربع المنطق الذى بين المربعين  
ل ط - ك ح - فيكون علم - اه وك ط ل - يساوى علم - ل ط  
ك ح زد - وكل واحد منهما متوسط وهو علم - اه و - ح زد  
وهو يساوى السطح الذى يحيط به خطا - اب - اد - فالسطح  
الذى يحيط به - اب - اد - متوسط وذلك ما اردنا ان نبين .  
لح - اذا اضيف الى الخط الاعظم سطح متوسط يشارك  
المتوسط الذى يحيط به ذلك الخط الاعظم والاصغر فان عرضه  
خط اصغر .

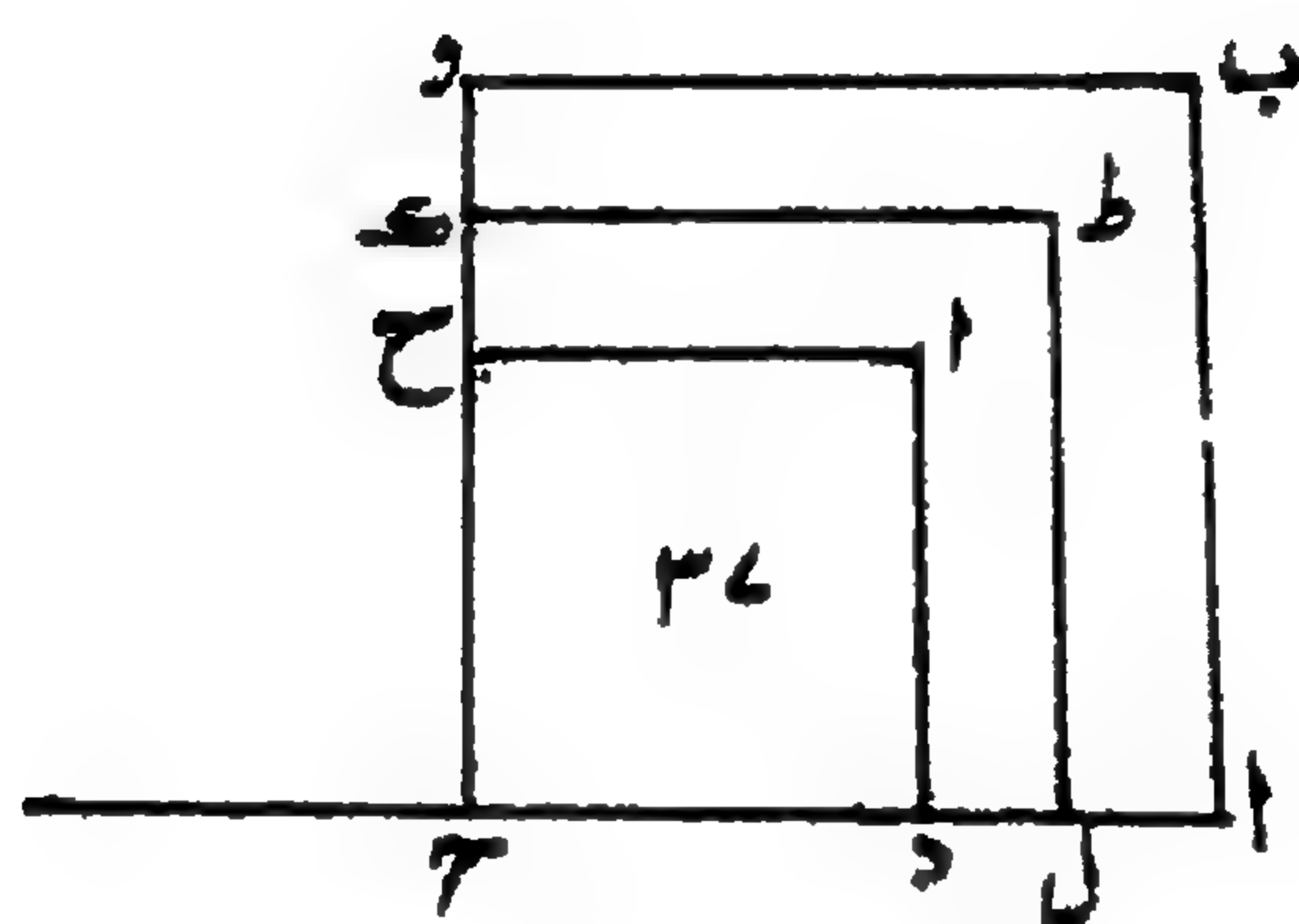
مثاله خط - اب - اعظم وقسماء - اج - ج ب - وقد  
اضيف اليه سطح - او - زب - المتوسط وهو يشارك للسطح الذى  
يحيط به - اب - وفضل اطول قسميه على اقصرهما فاقول ان عرضه  
الذى هو خط - ب ز - اصغر .

برهانه ان نضيف الى خط - اب - سطح - اد - ه ب

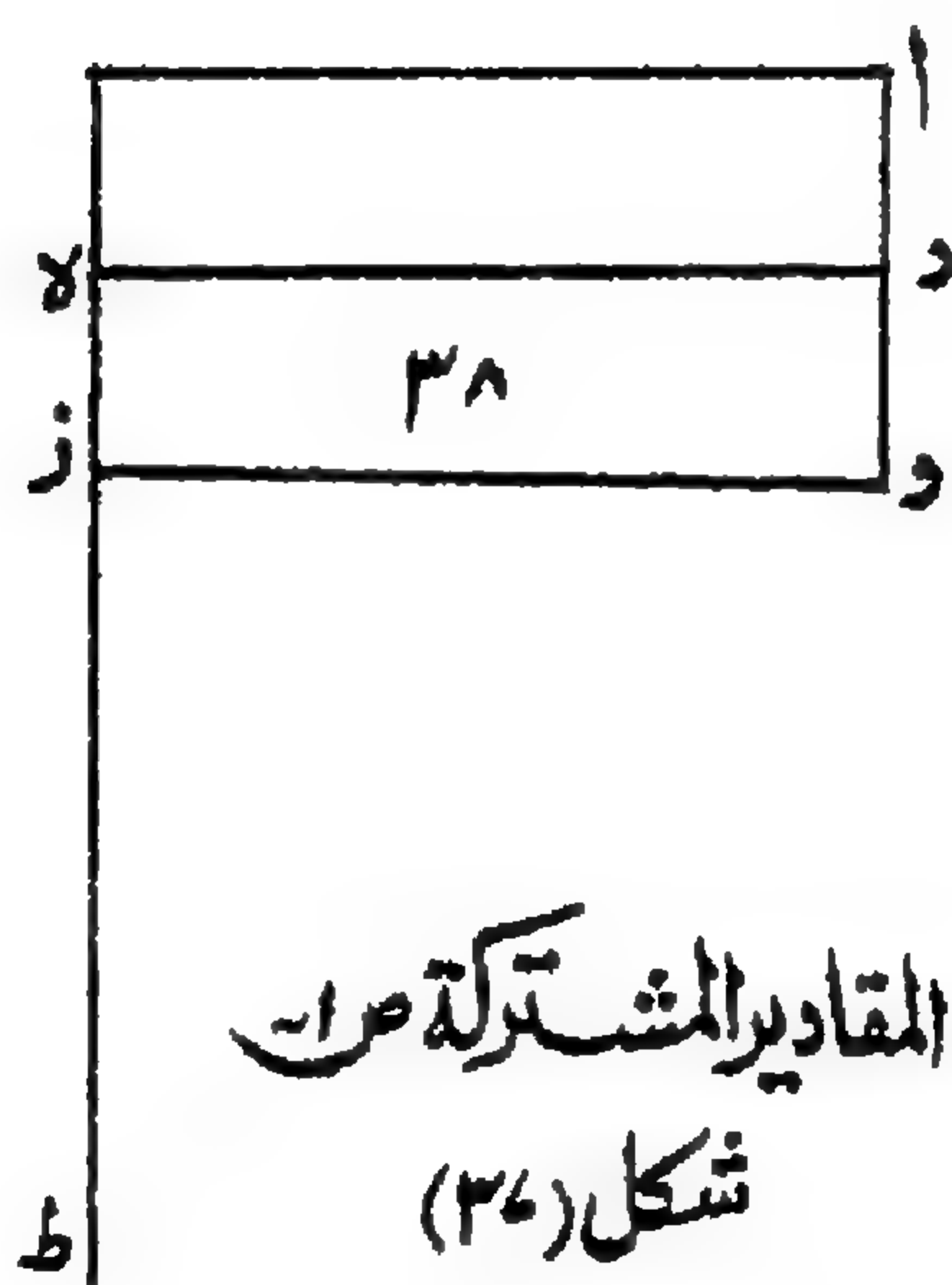
الموسط الذي يحيط به الخط الاعظم واصغره فلأن ارتفاع السطحين  
واحد تكون نسبة سطح .. اوزب .. الى .. طح .. ادهب .. كنسبة  
خط .. ب ز .. الى خط .. ب ه .. والسطحان مشتركان فخط .. ب  
ز .. يشارك خط .. ب ه .. وخط .. ب ه .. اصغر فخط .. ب ز  
اصغر ولنخرج .. ب ز .. الى نقطة .. ط .. واتكن نسبة خط .. ا  
ج .. الى خط .. ب ط .. كنسبة .. ب ز .. الى .. ب ه .. فخط  
ا ج .. مشارك لخط .. ب ط .. فلأن نسبة .. ب ه .. الذي هو  
فضل .. ا ج .. على .. ب ج .. الى .. ب ز .. الذي فضل .. ب ط  
على .. ط ز .. كنسبة .. ا ج .. الى .. ب ط .. تكون نسبة .. ج  
ب .. الى .. ط ز .. كنسبة .. ا ج .. الى .. ب ط .. بجميع .. ب ط  
ز ط .. خط اعظم وخط .. ب ز .. اصغر وذلك ما اردنا ان نبين (١) .  
لط .. كل سطح يحيط به الخط القوي على منطق وموسط  
ومنفصله المتصل بمنطق يصير الكل موسطا فهو منطق .

مثاله خط .. اب .. القوي على منطق وموسط وقسماه .. ا  
ج .. ج ب .. وانفصل من خط .. ا ج .. خط .. ج د .. يساوي  
خط .. ج ب .. فيكون .. اد .. المتصل بمنطق يصير الكل موسطا  
فاقول ان السطح الذي يحيط به خطا .. اب .. و .. منطق .

رهانه ان نعمل على خطي .. ا ج .. ج د .. مربعي .. ه ا ح



المقادير المشتركة من هـ  
شكل (٣٤)



المقايير المشتركة ص ١٠

شكل (٣٤)

وز - د ح ج -- فلأن أطول قسمي الخط القوي على منطق وموسط يقوى على سطح موسط مراد عليه سطح منطق واقصرهما يقوى على ما بقى من ذلك السطح الموسط اذا اتى منه ذلك السطح المنطق لفرض السطح الموسط من مربعي القسمين عليه - ل ط - ك ج فيكون علم - اه وك ط ل - يساوى علم - ل ط ك ج زو - وكل واحد منهما منطق بخيمهما منطق وهو علم - اه وح زد - وهو يساوى السطح الذى يحيط به خطا - اب - اد - فسطح الذى يحيط به خطا - اب - اد - منطق وذلك ما اردنا يانه (١) .

م -- اذا اضيف الى الخط القوي على منطق وموسط سطح منطق فان عرضه خط متصل بمنطق يصير موسطا .

مثاله خط - اب -- القوي على منطق وموسط وقسماه - اج ج ب - وقد اضيف اليه سطح - اوزب - المنطق فاقول ان عرضه الذى هو خط - ب ز - متصل بمنطق يصير الكل موسطا .

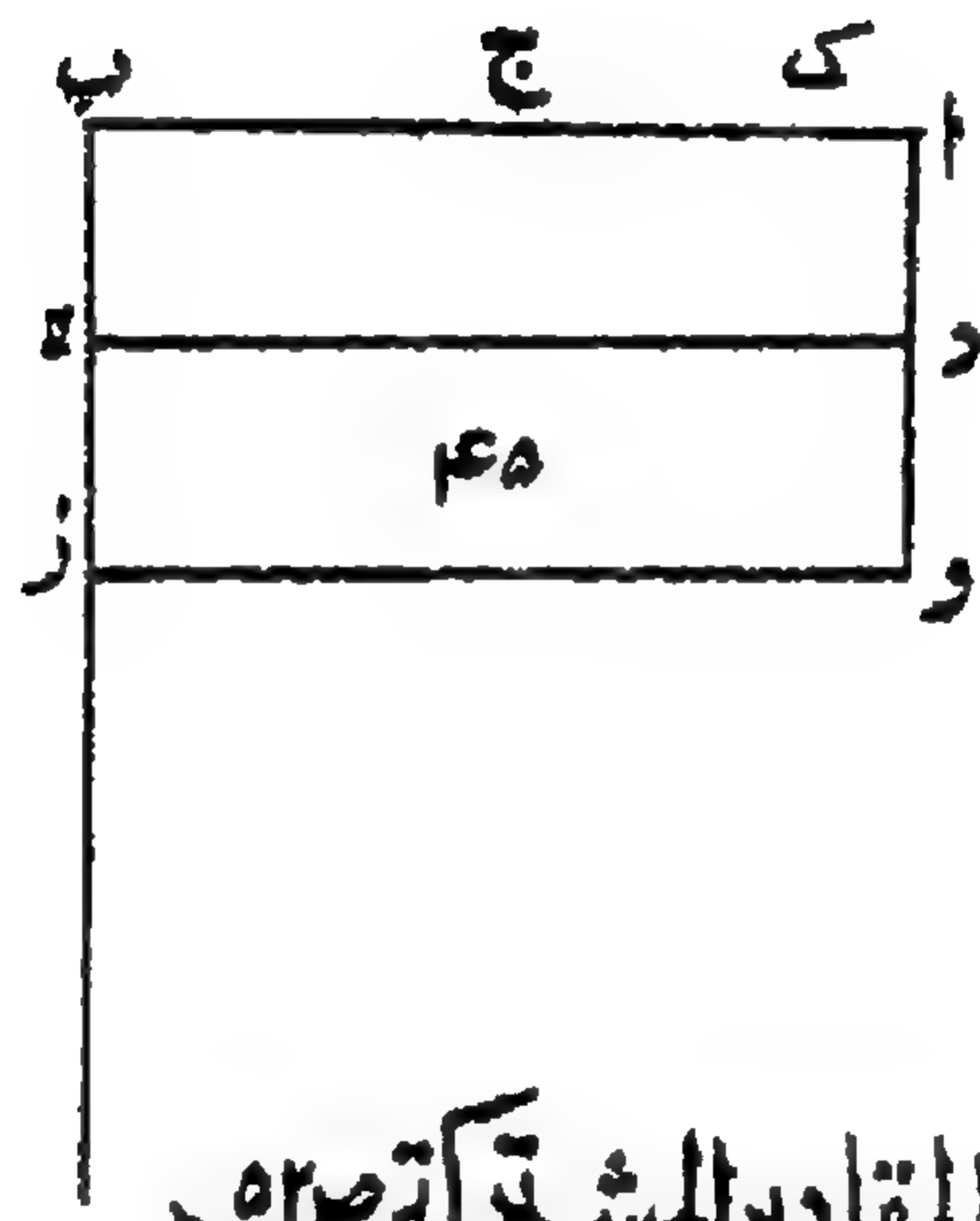
برها - ان نضيف الى خط - اب - سطح - اد ه ب المنطق الذى يحيط به خط - اب - وفضل أطول قسميه على اقصرهما ولأن ارتفاع السطحين واحد يكون سطح - اوزب الى سطح - اد ه ب - كنسبة خط - ب ز - الى خط - ب ه والسطحين مشتركان نخط - ب ر - يشارك خط - ب ه - وخط - ب ه - متصل بمنطق يصير الكل موسطا وخط - ب ز - متصل

بمنطق يصير الكل موسطاً ولنخرج ج - ب ز - الى نقطة - ط  
ولتكن نسبة خط - ا ج - الى خط - ب ط - كنسبة - ب ز - الى  
ب ه - فنخط - ا ج - يشارك بخط - ب ط - ولأن نسبة - ب ه  
الذي هو فضل - ا ج - على - ب ك - الى - ب ز - الذي هو فضل  
ب ط - على - ط ز - كنسبة - ا ج - الى - ب ط - تكون نسبة  
ج ب - الى - ط ز - كنسبة - ا ج - الى - ب ط - فجميع - ب  
ط ز ط - قوى على منطق وموسط وخط - ب ز - المتصل بمنطق  
يصير الكل موسطاً وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

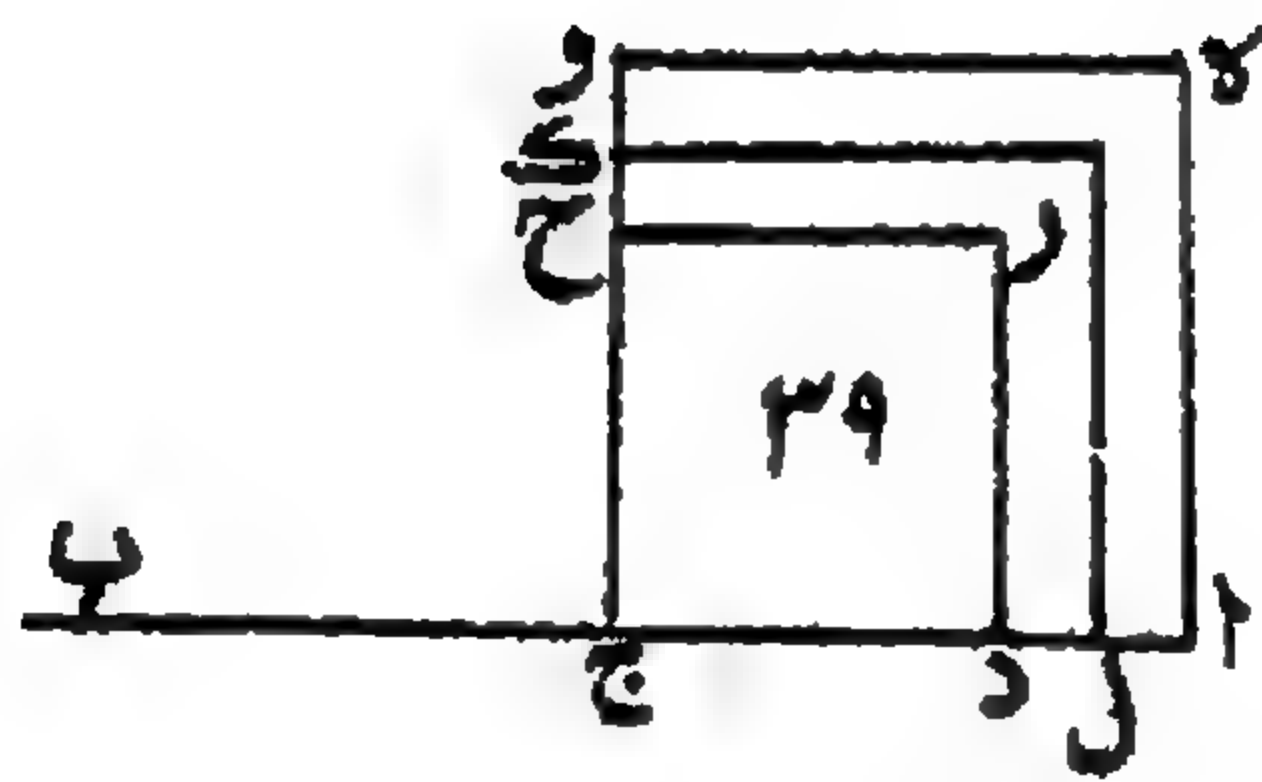
ما - كل سطح يحيط به الخط القوى على موسطين ومفصله  
المتصل بموسط يصير الكل موسطاً فهو موسط •

مثاله خط - ا ب - القوى على موسطين وقسماه - ا ج  
ج ب - ولنفصل من خط - ا ج - خط - ج د - يساوى  
ح ب - فيكون خط - ا د - المتصل بموسط يصير الكل موسطاً  
فاقول ان السطح الذى يحيط به خط - ا ب - ا د - موسط •

برهانه ان نعمل على خطى - ا ج - ج د - مربعى - ه ا ج و  
ز د ج ح - ولأن اطول قسمى الخط القوى على موسطين يقوى  
على موسطين زيد اصغرهما على اعظمهما واقصر القسمين يقوى على  
فصل حد ذينك الموسطين على الآخر بفرض الموسط الاعظم  
الذى يرمى منه ويزاد عليه مربع - ل ط ك ج - فيكون علم



المقادير المشتركة ص ٥٢  
شكل (٣٨)



المقادير المشتركة من ٣٥

شكل (٣٩)

اه و ك ط ل -- يساوى علم -- ل ط ك ج زد -- وكل واحد منهما  
موسط فجسيمها موسط وهو علم -- اه و ج زد -- وهو يساوى  
السطح الذى يحيط به خطا -- اب -- او -- فاسطح الذى يحيط  
به خطا -- اب -- اد -- موسط وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

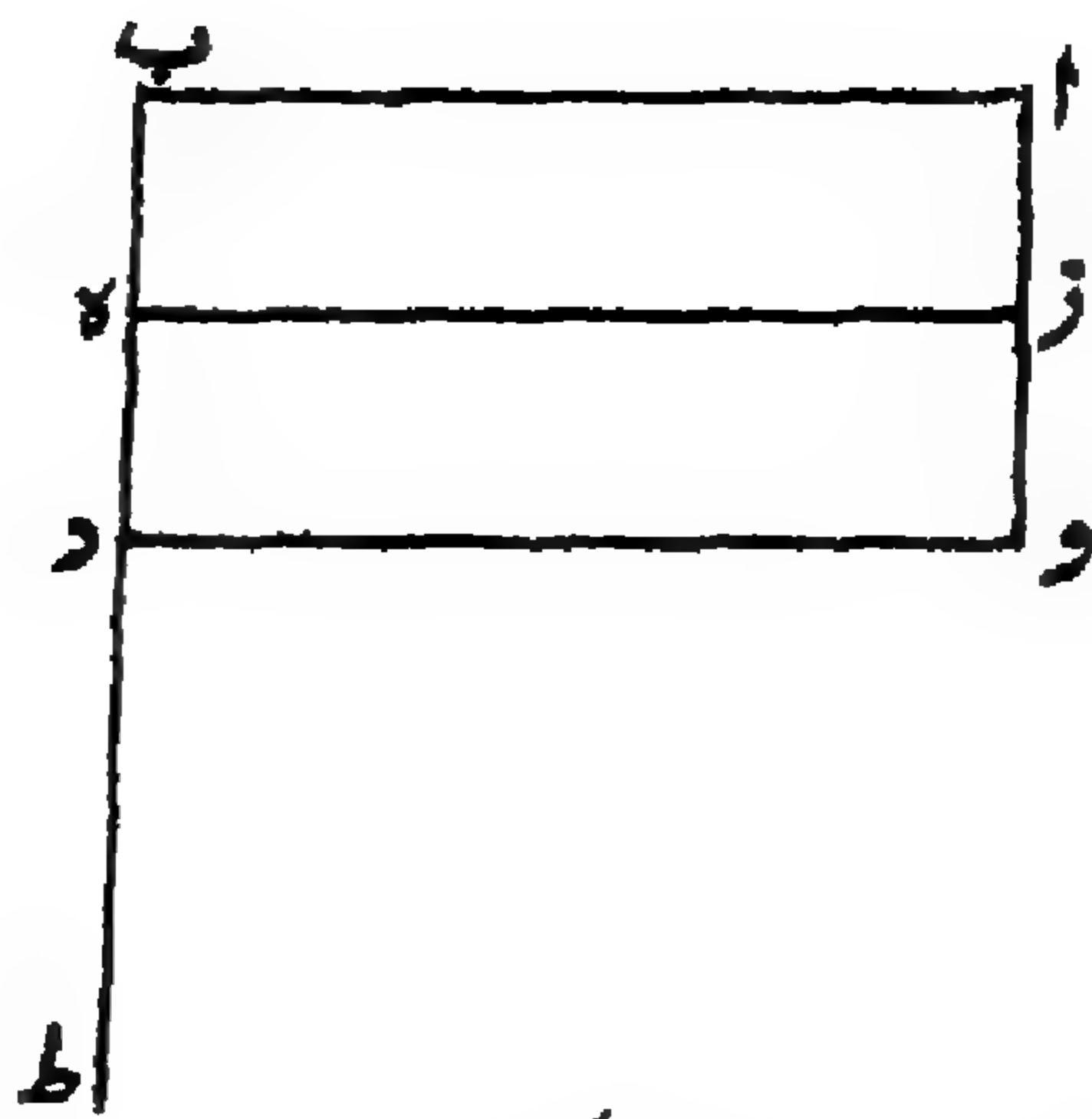
مب -- اذا ضيف الى الخط القوى على الموسطين سطح موسط  
يشارك لسطح الذى يحيط به ذلك الخط وفضل قسمه الا طول  
على الاخر الذى هو متصل بموسط يصير الكل موسطا فان  
عرضه الخط المتصل بموسط يصير الكل موسطا .

مثاله خط -- اب -- القوى على موسطين وقسماه -- اج  
ج ب -- وقد اضيف اليه سطح -- اوزب -- الموسط فاقول ان عرضه  
الذى هو -- ب ز -- متصل بموسط يصير الكل موسطا .

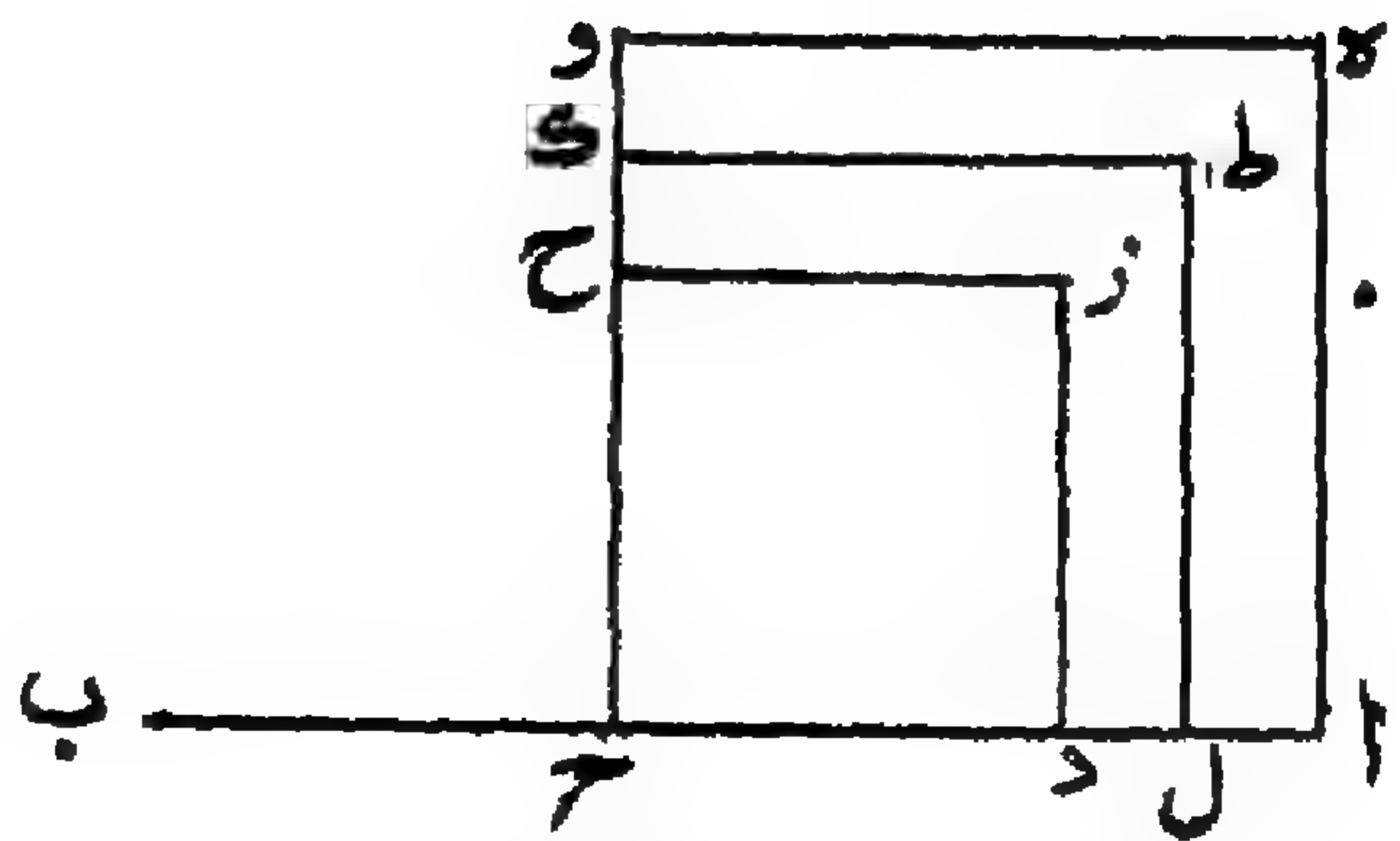
برهان ان نضيف الى خط -- اب -- سطح -- اده ب  
الموسط ويحيط به خط -- اب -- وفضل اطول قسميه على اقصرهما  
فلأن ارتفاع السطحين واحد تكون نسبة سطح -- اوزب -- الى  
سطح -- اده ب -- كنسبة خط -- ب ز -- الى خط -- ب ه .  
والسطحان مشتركان فخط -- ب ز -- يشارك خط -- ب ه -- وخط  
ب ه -- متصل بموسط يصير الكل موسطا فخط -- ب ز -- متصل  
بموسط يصير الكل موسطا ولخرج -- ب ز -- الى نقطة -- ط  
نسبة خط -- اج -- الى خط -- ب ط -- كنسبة -- ب ز -- الى

ب هـ .. فنخط - ا ج .. مشارك لخط - ب ط - ولأن نسبة - ب هـ  
الذى هو فضل - ا ج - على - ب ج - الى - ب ز - الذى هو فضل  
ب ط - على - ط ز - كنسبة - ا ج - الى - ب ط - فجميع - ب ط  
ز ط - خط قوى على موستين وخط - ب ز - المتصل بموسط يصير  
الكل موسطا وذلك ما اردنا يانه (١) .

فاما عرض اوقليدس في المقالة العاشرة فانه نظر الى ما يتوى  
على المربع القائم الزوايا المنطق فوجده احد خطين اما منطقا في  
الطول واما منطقا في القوة فقط وهما متباينان في الطول ورأى كل  
واحد من الخطوط المنطقة في القوة اذا قرن بمشارك له في الطول كان  
الخط الحادث عن اقترانها فضل حد كل واحد منهما ومرتبته فالتس  
احصاء الانواع الحادثة عن تركيبهما من الخطين المشتركين في  
القوة وحدها كان احدهما منطقا في الطول ولم يكن وحدهما اذا كان  
غير جانزان يتساويا لا يخلوان من ان يكون الخط القوى على فضل  
مربع احدهما على مربع الآخر اما مشاركا لا طولهما او اقصرهما او مبايناه  
وكل واحد من هذين فلن يخلوا اما ان يكون الخط الاطول او الاقصر  
من الخطين المركبين منطقا في الطول او يكونا جميعا منطقين في القوة  
فقط فالتى المشاركة والمباينة الواقعتين بين الخط القوى على فضل  
احد المربعين على الآخر وبين اقصر الخطين لاستغنائه عنها واعتمد  
على مشاركة الخط القوى على الفضل بين المربعين لا طول الخطين



المقادير المشتركة من هـ  
شكل (٣٠)



المقادير المشتركة من هـ  
شكل (٣٠)



لحاحته الى قسمة الخط الاطول منهما تقسمين مشتركين او متباينين فصارت الانواع الحادثة عن تركيب الخطين المتباينين في الطول المنطقيين في القوة وحدها ستة انواع :

ا - وهو خطان منطقتان في القوة اعظمهما منطق في الطول والخط القوي على فضل مربع اطولهما على مربع اقصرهما يشارك اطولهما في الطول وهو ذوالاسمين الاول وفضل اطول قسميه على اقصرهما يدعى المنفصل الاول .

ب - وخطان منطقتان في القوة اقصرهما منطق في الطول والخط القوي على فضل مربع اطولهما على مربع اقصرهما يشارك اطولهما في الطول وهو ذوالاسمين الثاني وفضل اطول قسميه على اقصرهما يدعى المنفصل الثاني .

ج - وخطان منطقتان في القوة ليس منهما خط منطق في الطول والخط القوي على فضل مربع اطولهما على مربع اقصرهما يشارك اطولهما في الطول وهو ذوالاسمين الثالث وفضل اطول قسميه على اقصرهما يدعى المنفصل الثالث .

د - وخطان منطقتان في القوة واطولهما منطق في الطول والخط القوي على فضل مربع اطولهما على مربع اقصرهما يباين اطولهما في الطول وهو ذوالاسمين الرابع وفضل اطول قسميه على اقصرهما يدعى المنفصل الرابع .

هـ - وخطان منطقان في القوة واقصرهما منطق في الطول  
والخط القوى على فضل مربع اطولهما على مربع اقصرهما يبين  
اطولهما في الطول وهو ذوالاسمين الخامس وفضل اطول قسميه على  
اقصرهما يدعى المنفصل الخامس •

و - خطان منطقان في القوة ليس منهما خط منطق في الطول  
والخط القوى على فضل مربع اطولهما على مربع اقصرهما يبين اطولهما  
في الطول وهو ذوالاسمين السادس وفضل اعظم قسميه على اقصرهما  
يدعى المنفصل السادس •

ثم فرض سطحاً مربعاً قائم الزوايا اصم في المرتبة الاولى من  
مراتب الصم والثانية من مراتب المنطقة وسماه السطح المتوسط ونظر  
الى الخط القوى عليه الموحود في المرتبة الثانية من مراتب الصم  
والثالثة من مرتبته المنطقة قسماه (١) الخط المتوسط ووحد الخطين بين  
هذه الخطوط المتوسطه لا يخلو من اشتراك في الطول واشتراك في  
القوة فقط فعدل عن المشتركين في الطول اذ كان جميعهما يقبل حد  
كل واحد منهما ومرتبته الى المشترك في القوة وحدها ووحدهما  
لا يخلو ان من ان يحيطا بسطح منطق او متوسط وكل واحد من  
هذين اما ان يكون الخط الذي يقوى على فضل مربع اعظمهما على  
مربع اقصرهما يشارك اعظمهما او اقصرهما في الطول او يباينه فاختار  
الاشتراك والتباين العامين لاطولهما لامة اتى قد منا ذكرها في

الخطوط المنطقة في القوة ووصل بين المتوسطات فوصل بين خطين يحيطان بسطح منطق وسمى جملتهما ذا المتوسطين الاول ثم وصل بين خطين منها يحيطان بسطح متوسط وسمى جملتهما ذا المتوسطين الثاني ثم نظر الى الخطوط التي يقوى احد الخطين منها على مجموع سطحين اما منطق وموسط واما متوسطين متباينين والآخر على فضل ذينك السطحين على الآخر فوصل بين خطين منها متباينين في القوة ومجموع مربعيهما منطق ويحيطان بسطح متوسط وسماه الاعظم وعدل عن الخطين المشتركين في القوة من هذه الخطوط اذ كان كل واحد منها اذا كان بهذه الحال انما يتوى على سطح منطق فقط ووصل بين خطين منها متباينين في القوة بمجموع مربعيهما متوسط ويحيطان بسطح منطق وسماه القوي على منطق وموسط وترك المشتركين في القوة اذ كان كل واحد منهما اذا كان بهذه الحال انما يتوى على سطح متوسط فقط ووصل ايضا بين خطين من هذه الخطوط متباينين في القوة ومجموع مربعيهما متوسط ويحيطان بموسط يباينه وسماه القوي على متوسطين وترك المشتركين في القوة لأن كل واحد منهما اذا كان بهذه الحال انما يقوى على سطح متوسط .

فقد تبين بما قدمه جميع ما اقتضته القسمة من انواع الخطوط في المراتب التي تكام عليها لأنه لا يخلو الخطان من ان يكونا مشتركين في القوة ومجموع مربعيهما منطق ويحيطان بموسط

او مشتركين في القوة و مجموع مربعيهما بموسط ويحيطان بمنطق  
 مشتركين في القوة و مجموع مربعيهما بموسط ويحيطان بموسط  
 ويباينه او يكونا متباينين في القوة و مجموع مربعيهما بمنطق  
 ويحيطان بموسط او متباينين في القوة و مجموع مربعيهما بموسط  
 ويحيطان بموسط يباينه .

ثم فصل اصغر قسمي ذي الموسطين الاول من اطولهما وسمى  
 ما بقي منفصل بموسط الاول ثم فصل اصغر قسمي ذي الموسطين  
 الثاني من اطولهما وسمى ما بقي منفصل بموسط الثاني وفصل اصغر  
 قسمي الاعظم من اطولهما وسمى ما بقي المتصل بمنطق يصير الكل  
 موسطا وفضل اصغر قسمي القوي على موسطين من اطولهما وسمى  
 ما بقي المتصل بموسط يصير الكل موسطا .

ثم ارادنا ان لا ينقسم ما يركب من هذه الخطوط إلا الى  
 ما يركب منه ولا يتصل الباقي منها الا بما انفصل عنه ولا اجدها في  
 حد خط آخر مخالف له ولا في مرتبه وان كل خط يشارك واحدا  
 منها فهو في حده بمرتبه وان ذا الاسمين يتوى على السطح الذي  
 يحيط به ذو الاسمين الاول وخط منطق وان ذا الموسطين الاول  
 يتوى على السطح الذي يحيط به ذو الاسمين الثاني وخط منطق وان  
 ذا الموسطين الثاني يتوى على السطح الذي يحيط به ذو الاسمين الثالث  
 خط منطق وان الاعظم يتوى على السطح الذي يحيط به ذو الاسمين

الرابع وخط منطق وان القوى على منطق وهو وسط يقوى على  
السطح الذى يحيط به ذوا الاسمين الخامس وخط منطق وان القوى  
على متوسطين يقوى على السطح الذى يحيط به ذوا الاسمين السادس  
وخط منطق وان مربع كل واحد من هذه الخطوط القوية على  
السطح اذا اضيف الى خط منطق كان عرضه ذوا الاسمين الذى احاط  
مع منطق بما قوى عليه منه وكذلك المنفصل يتوى على السطح الذى  
يحيط به المنفصل الاول وخط منطق ومنفصل متوسط الاول يقوى  
على السطح الذى يحيط به المنفصل الثانى وخط منطق ومنفصل متوسط  
الثانى يتوى على السطح الذى يحيط به المنفصل الثالث وخط منطق  
والاصغر يقوى على السطح الذى يحيط به المنفصل الرابع وخط  
منطق والمتصل بمنطق يصير الكل متوسطا يقوى على السطح الذى  
يحيط به المنفصل الخامس وخط منطق والمتصل بمتوسط يصير الكل  
متوسطا يتوى على السطح الذى يحيط به المنفصل السادس وخط  
منطق وان مربع كل واحد منها اذا اضيف الى خط منطق كان  
عرضه المنفصل الذى احاط مع المنطق بما قوى عليه منه واذا اتصل  
سطح منطق بسطح متوسط وكان المنطق اعظمها فان الخط اقوى  
على جميعها اما ذوا اسمين واما اعظم وان كان اعظمها متوسط كان  
الخط اقوى على جميعها اما ذوا متوسطين الاول وما القوى على  
منطق وهو متوسط ودا متصل بسطح متوسط بسطح متوسط فان الخط

القوى على جميعها اذوا لموسطين الثاني واما القوى على موسطين  
واذا فصل من سطح منطق سطح موسط فان الخط القوى على الباقي  
منه اما منفصل واما اصغر واذا فصل من سطح موسط سطح منطق  
فان الخط القوى على الباقي منه اما منفصل موسط الاول واما  
المفصل بمطوق يصير الكل موسطا واذا فصل من سطح موسط  
سطح موسط وهما متباينان فان الخط القوى على الباقي منه اما  
منفصل موسط الثاني واما المتصل بموسط يصير الكل موسطا .

فمد اغرض اوقليدس في هذه المفالة وله قبل نعت هذه  
الخطوط المركبة المفصلة التي بحار المبدى في طولها وكثرة شعبها  
اثنا وعشرون شكلا مقدمة لما يحتاج الى الطرفية قبل تأمل هذه  
الخطوط والسطوح منها الالة اشكال وقع فيها شكوك جماعة من  
استمرضها وطوبوا بها غير ما ذهب اليه اوقليدس فيها وهي الشكل  
الاول والثاني والسادس عشر فاما الاول فان اقواما من معادى  
الهندسة اعتدوا ان اوقليدس اراد به اقامة الحجة على قبول افدر  
العجينة دائما فخطاه وليس الامر على ما ذكره وانما هو مقدمة  
التى ارادنا فيها ان اعظم الندرين المتباينين اذا فصل ما فيه من امال  
الا صرقي اقل من الاصغر واذا قرمت عمارته عما يحرسه من  
سوء تآرا كان على هذا كل قدرين مختلفين يوحد لاصغرهما اصعاف  
مدحم على تهما ثم يفصل من اعلمهما اكثر من نصفه

ومن الباقي منه أكثر من نصفه ولا يزال الا انفصال ينوالى على هذه السبيل حتى تساوى عدته عدة الاضعاف المأخوذة للقدر الا صغر منهما فان الباقي من القدر الاعظم اصغر من القدر الا صغر من اجل انه لو وصل من القدر الاعظم نصفه ومن الباقي نصفه ثم تتابع الانفصال الى ان تستكمل عدة اضعاف القدر الا صغر المفروضة لكان القدر الا صغر اضعا فالباقي منه بعد الانفصال ووجب ان تكون نسبة القدر الاعظم الى اضعاف القدر الا صغر التي هي اعظم منها كنسبة ما بقي من القدر الاعظم الى القدر الا صغر فيكون الباقي من القدر الاعظم اصغر من القدر الا صغر فلما كان ما انفصل من الاعظم اكثر من نصفه ومما يبقى اكثر من نصفه وحب ان يزيد فضل القدر الا صغر على بقية القدر الاعظم .

واما الشكل الثاني فانهم قالوا اذا كان كل قدرين يفضل من اعظمهما ما فيه من ابدال صغرهما ومن اصغرهما ما فيه من امثال المضاعفة من الاعظم ثم يما صلا كذلك فلا ينتهي تلك الفصول الى بعد الذي يليه فله فيها متباينان فلن يصح لما تبين الخطيئ الابعد زفويا على ان تما صلهما غير متناه وليس يوحد بالفعل ته صل غير متناه وليس يوقف اذن على ان خطيئ متباينان ولم يجعل ارقليدس هذا حد لتباين حطين . لاسبابه وفيها فيدر به به حد الاعتراض واما هو خاصة تامة للتأخر

والذي اراده في هذا الشكل كل قدرين متباينين فانه لا يعد احدهما جزء من القدر الآخر لانه ان كان يعد احدهما جزء من الآخر ففصلنا من اعظمها ما فيه من امثال الاصغر ثم من الاصغر ما فيه من امثاله البقية التي من الاعظم وتوالي الانفصال كان من الاضطرار ان تعد البقية من احدهما البقية من الآخر وتكون البقية المقدرة منهما للآخرى اعظم الاجزاء المشتركة للتمدين وان لم يكن للتمدين جزء مشترك يعدهما لم يتناه تفاضلها •

واما الشكل السادس عشر وهو اذا اضيف الى خط منطق في الطول سطح ثم ارايا منطق فاز ضلعه الثاني منطق فمضى السطح المنطق المضاف الى الخط المنطق ان يكون كل واحد منهما منطقا من اجل صاحبه وان يعد الخط المنطق ضلع السطح المقدر للسطح المنطق او يكونا مشتركين في الطول •

وقد يجمع من ن الخط اذا كان منطقا من اجل خط آخر والسطح ذ كان منطقا من اجل سطح آخر ان احد السطحين يضاف الى احد الخطين وهذا محال لانه لو حاز ذلك لكان كل سطح منطق اضيف الى خط اصم وهو مضاف الى خط منطق لأن الاصم يكون منطقا عند خط آخر يشاركه في الطول وهذا ابين من ان يدل عليه واما التسمية عشرا فوضوحها كاف في تارة

جميع أشكال هذه المتماثلة وفي الايام ارتل يدس البرهان عليه عند المرتاضين

## باصول الهندسة •

فاما من خدم صناعة العدد وحدها فانه مع شدة حاجته الى النظر في هذه المقالة بما يقوده الى البرهان عليها وان كانت له طرق من الاعتقاد يرد بها فرع الشئ الى اصله ومتشابهه الى حقيقته لأن فرض العدد وتوابعه اسهل على النفس من فرض القدر ولواحقه • والذي تقي علينا ان نأتى باعمال المقالة العاشرة وما وصلناها مما يشا كلها على مذهب الحساب وامثلتهم ليعم الانتفاع بها ويقرب على متأملها ولنقدم قبل ذلك ما نحتاج اليه بها •

وهو ان كل عدد تضرب في قدر منطق في القوة فقط او متوسط او غيرهما من الاقدار الصم البسيطة فان الذي يخرج منه في حد ذلك القدر ومرتبه وان ذلك ان قسمنا العدد على القدر او قسمنا القدر عليه وانما نحتاج منه الى ان نبلغ بالعدد مرتبة ذلك القدر حتى تكون مجذورات العدد مساوية لمجذورات القدر ثم تضرب ما انتهى اليه العدد فيما انتهى اليه القدر وتقسم احدهما على الآخر ونوجد القدر الذي تكون منزلته من جملة ما خرج كمزلة القدر او العدد مما انتهى اليه فيكون في حد القدر •

ومثال ذلك في العدد المنطق في القوة وحدها انا حار انا ضرب جذر عشرة في خمسة فوجدنا القدر مجذورا واحدا وهو العشرة فضربنا الخمسة في مثليها ليكون لها مثل ذلك المجذور وهو خمسة

وعشرون ثم ضربنا ما انتهى اليه القدر وهو عشرة فيما انتهى اليه العدد وهو خمسة وعشرون فخرج مائتان وخمسون ثم نظرنا الى القدر والعدد فكل واحد منهما جذر لما انتهى اليه فأخذنا جذر ما خرج وهو مائتان وخمسون وكان المجتمع من ضرب جذر العشرة في الخمسة وكذلك ان آثرنا قسمة الخمسة على جذر عشرة قسمنا الخمسة والعشرين على عشرة فخرج اثنان ونصف ثم أخذنا جذرها فكان جذراثنين ونصف •

وان آثرنا قسمة جذر العشرة على الخمسة قسمنا العشرة على الخمسة والعشرين فكان خمسين أخذنا جذر ذلك فهو جذر خمسين فكان ماخرج من القسم •

وليكن المثال في الوسط انا حاولنا ضرب جذر جذر عشرين في الخمسة فوجدنا للقدر مجذورين فضربنا الخمسة في مثلها وما اجتمع في مثله ليكون لها مجذورين ايضا فبلغ ذلك ستمائة وخمسة وعشرين ثم ضربنا ما انتهى اليه القدر وهو عشرون فيما انتهى العدد وهو ستمائة وخمسة وعشرون فبلغ اثنى عشر الفا وخمسمائة ثم نظرنا الى القدر والعدد فكان كل واحد منهما جذر جذر لما انتهى اليه العدد فأخذنا جذر جذر ما خرج وهو جذر جذر اثنى عشر الفا وخمسمائة فكان مبلغه هو ما يجتمع من ضرب جذر جذر عشرين في خمسة وكذلك ان آثرنا قسمة الخمسة على جذر جذر عشرين قسمنا الستمائة والخمسة

(٨)

والخمسة

والخمس والعشرين على العشرين فنخرج واحد وثلاثون وربع فأخذنا جذر جذرها وهو ما يخرج من خمسة خمسة على جذر جذر عشرين •  
 فان اردنا خمسة جذر جذر عشرين على خمسة قسمنا العشرين على الستائة والخمس والعشرين فكان ما يخرج اربعة انماس خمس خمس فجذر جذر ذلك هو القسم وكذلك يعمل ان كان المفروب او المقسوم كسرا من الكسور في اى قدرا حينئذ فانا انضاعف الكسر بمقدار تكرير ذلك القدر في التجذير وعلى هذا يطرد ما كان من الاقدار في مرتبة بعيدة هذا من المنطق •

فاما ضرب القدر الاصح في القدر الاصح وقسمة احدهما على الآخر فانه يجرى المجرى لانا ننظر اليهما فان واقفت مجذورات احدهما بمجذورات الآخر كان لما يخرج من الضرب او القسمة مثل تلك المجذورات وان اختلفت مجذوراتهما فرضنا لاهما منها من المجذورات بمقدار عدة مجذورات الاخر ثم ضربنا ما انتهى اليه احدهما فيما انتهى اليه آخر وقسمنا احدهما على صاحبه وكان القسم الذى يخرج مثل تلك المجذورات •

والمثال فى ذلك انا حاولنا ضرب جذر عشرة فى جذر خمسة فضربنا العشرة فى الخمسة فكان خمسين وكان ما يخرج جذر خمسين فان اردنا ضرب جذر عشرة فى جذر خمسة كان ما يخرج على ما اصلنا جذر جذر خمسمائة •

ولنفرض في المختلف الترتيب جذر جذر عشرة في جذر  
عشرين فتزيد جذر العشرين مجذورا آخر وهو اربع مائة ثم نضرب  
المشرة في الاربعمائة فتكون اربعة آلاف فتأخذ جذر جذرها  
فيكون ما يخرج من ضرب احدهما في الآخر وبهذا العمل يكون  
قسمة احدهما على الآخر .

فان اردنا ان نزيد على منطق في القوة او وسط او غيره مما في  
المراتب الصم البعيدة من مرتبة المنطق جزءا له او اجزاء اضعفنا ذلك  
الجزء الى الواحد وضربناه في مثله ان كان القدر منطقا في القوة فقط  
وان كان وسطا ضربنا ما اجتمع في مثله ويكون تضعيف ما اجتمع  
على عدة مرتبة القدر من المنطق ثم نضرب ما اجتمع فيما انتهى اليه  
القدر من العدد فما خرج فالقدر الذي تكون منزلته منه كمنزلة  
القدر الذي يحاول زيادة جزئه او اجزائه عليه مما يعرف به من العدد  
هو لما اجتمع من القدر وجزئه .

ومثال ذلك انا اردنا ان نزيد على منطق في القوة ثلاثة  
وهو جذر ثمانية عشرة فاضفنا الثلاث الى الواحد وضربناه في مثله  
فكان واحد وسبعة اتساع ثم ضربنا ذلك في الثمانية عشر فكان  
اثنين وثلثين فجذره جذر ثمانية عشر مزاد عليه ثلاثة .

وفي المتوسط انا اردنا ان نزيد على جذر جذر اثنين وثلثين  
نصفه فاضفنا النصف الى الواحد وضربنا واحدا ونصفا في مثله فكان

اثنين وربعا وضربنا الاثنين والربع في مثلها ايساوي التضعيف عدة تكرير الجذر وكان ما خرج خمسة ونصف ثمن ثم ضربنا ذلك في الاثنين والثلاثين فبلغ مائة واثنين وستين فجذر جذر ذلك هو جذر اثنين وثلثين مزاد عليه نصفه .

فاما ضرب جذر المجتمع من عدد وجذر في عدد وجذرا وجذر المجتمع من جذرين في جذر المجتمع من جذرين او جذر ما زاد على ذلك او نقص منه فانا اذا ضربنا بعضها في بعض على السبيل التي قد منا ذكرها كان ما يجمع من ضرب احد الجذرين في الآخر .

والمثال في ذلك انا اردنا ضرب جذر المجتمع من خمسة وجذر عشرين في جذر المجتمع من ثلاثة وجذر خمسة كانت الثلاثة في الخمسة خمسة عشر والثلاثة في جذر العشرين جذر مائة وثمانين وجذر الخمسة في خمسة جذر مائة وخمسة وعشرين جذر الخمسة في جذر العشرين عشرة ووجدنا جذر المائة والثمانين مبايناً في الطول لجذر المائة والخمسة والعشرين فلم يجمعهما جذر واحد فكان ما بلغ من ضرب جذر المجتمع من خمسة وعشرين وجذر ثمانية وثمانين وجذر مائة وخمسة وعشرين .

وكذلك اذا اردنا ضرب جذر المجتمع من جذر عشرة وجذر عشرين في جذر المجتمع من جذر ثلثين وجذر اربعين كان جذر المائة في جذر الثلثين جذر ثمانمائة وجذر العشرة في جذر

الاربعين عشرين (١) وجذر العشرين في جذر الثلاثين جذر ستمائة  
وجذر العشرين في جذر الاربعين جذر ثمانمائة فكان مبلغه جذر المجتمع  
من عشرين وجذر ستمائة وجذر ثمانمائة وجذر ثلثمائة •

فان اردنا ضرب جذر المجتمع من خمسة وجذر سبعة في جذر  
المجتمع من جذر ثمانية وجذر عشرة كانت الخمسة في جذر الثمانية  
جذر مائتين والخمسة في جذر العشرة جذر مائتين وخمسين وجذر  
السبعة في جذر الثمانية جذر ست وخمسين وجذر السبعة في جذر  
العشرة جذر سبعين وجذر المجتمع منها باسرها هو ما باغ من ضرب  
احد الجذرين في الآخر وكذلك ان اردنا ضرب جذر المجتمع  
من اعداد وجذور في عدد او كسر من الكسور ضربنا العدد  
او الكسر في مثله وضربنا ما اجتمع في العدد وضربنا ما اجتمع من  
العدد او الكسر في مثله مرة اخرى ثم ضربناه في المجذور لذلك  
الجذر فيكون جذر ما اجتمع ما يخرج من ضرب الجذر الاول  
في العدد او الكسر •

والمثال فيه من العدد انا اردنا ضرب جذر المجتمع من عشرة  
وجذر عشرين في ثلاثة ف ضربنا الثلاثة في مثلها فكانت تسعة  
وضربناها في العدد وهو عشرة فكان تسعين ثم ضربنا التسعة في  
مثلها فكانت واحد او ثمانين ف ضربنا الواحد والثمانين في العشرين  
فكانت الف وستمائة وعشرين وهو ثلاثة امثال جذر المجتمع من

عشرة وجذر عشرين •

والمثال فيه من الكسر انا اردنا نصف جذر المجتمع من عشرة وجذر عشرين فضربنا نصفاً في نصف فكان ربعاً وضربناه في العشرة فكان اثنان ونصفاً ثم ضربنا الربع في مثله فكان نصف ثمن فأخذنا نصف ثمن العشرين فكان واحد اوربعا فصار نصف جذر المجتمع من عشرة وجذر عشرين هو جذر المجتمع من اثنين ونصف وجذر واحد وربع •

وكذلك ان اردنا ضرب جذر المجتمع من جذرين في عدد او كسر ضربنا العدد او الكسر في مثله وما اجتمع في مثله ثم ضربنا ما بلغ في كل واحد من الجذرين فما اجتمع فجذره هو ما خرج من ضرب ذلك العدد او الكسر في الجذر الاول •

والمثال في ذلك انا حاولنا ضعف جذر المجتمع من جذر عشرة وجذر خمسة فضربنا الاثنين في مثلها فكان اربعة ثم ضربنا الاربعة في مثلها فكانت ستة عشر فضربنا الستة عشر في العشرة فبلغت مائة وستين في الخمسة فبلغت ثمانين فكان جذر المجتمع من جذر مائة وستين وجذر ثمانين هو ضعف جذر المجتمع من جذر عشرة وجذر خمسة وعلى هذا يطرد ما اتى بعده •

اذا اردنا ضرب جذر المجتمع من عدد وجذر قل منه في جذر الباقي من ذلك العدد اذ انقص منه ذلك الجذر او ضرب جذر مجتمع

من جذر وعدد اقل منه في جذر الباقي من ذلك الجذر اذا نقص منه العدد او ضرب جذر المجتمع من جذر وجذر اقل منه في جذر الباقي من الجذر الاعظم اذ اتتص منه الجذر الاقل اقمنا مربع الاصغر من مربع الاعظم وأخذنا جذر الباقي فكان ما يجتمع من ضرب احد الجذرين في الآخر .

والمثال في ذلك ان نحاول ضرب جذر المجتمع من عشرة وجذور ثلثين في جذر الباقي من عشرة اذا التى منه جذر ستة وثلثين فنضرب عشرة في مثلها فتكون مائة ويلقى منها ستة والثلاثين فيبقى منها اربعة وسون وجذرها هو ما يجتمع من ضرب المجتمع من عشرة وجذر ستة وثلثين في جذر الباقي من عشرة الا جذر ستة وثلثين . وكذلك ان آثرنا ضرب جذر المجتمع من جذر مائة وستة من العدد في جذر مائة الستة من العدد ضربنا الستة في مثلها فكان سنه وثلثين والقيناه من المائة فيبقى اربعة وستون وجذرها ما يجتمع من ضرب احد الجذرين في الآخر .

وان اردنا ضرب جذر المجتمع من جذر مائة وجذر ستة وثلاثين في جذر الباقي من جذر مائة اذا التى منه جذر ستة وثلثين البنا ايضا السنة والتائين من المائة وكان جذر ما بقى هو المجتمع من ضرب احد الجذرين في الآخر وهو ثمانية واذا انقصنا احد السطحين الآخر كان الباقي ضعف الراشد واذا جمعا بينهما كان المجتمع ضعف

المزاد عليه •

والمثال في ذلك انا اذا اتعصنا عشرة الاجذر ستة وثلاثين  
من عشرة وجذر ستة وثلاثين كان الباقي جذر مائة واربعه واربعين  
الذي ضعف جذر ستة وثلاثين واذا جمعنا بين عشرة وجذر ستة وثلاثين  
وعشرة الاجذر ستة وثلاثين كان عشرين •

واما جمع الاقدار المنطقية في 'اقدرة فقط' والموسمية • انها  
اذا اشتركت في الطول كانت هي وما يركب عنها في حد واحد  
ومرتبته واذا تباعدت في 'الطول' لم يتقبل ما يركب منها حد واحد ولا  
مرتبتها وسواء الاشتراك في الاقدار المنطقية في القوة فقط ان انفار في  
العددين المفرقين للعددين المنطقيين في القوة وحدها فن كان بينهما  
عدد • ووسط يتوالى به الثلاثة على نسبة واحدة كانت نسبة مجذور  
احد العددين الى مجذور الآخر كنسبة عدد مربع الى عدد • ربع  
وكان القدر ان مشتركين لان نسبة احد العددين الى متوسط بينهما  
كنسبة احد القدرين الى الآخر والعدد • المتوسط مشترك كان  
والقدر ان مشترك كان وبهذا يكون المجتمع من ضرب • سميان الآخر  
ذا جذر لان ذلك الجذر هو المتوسط بين العددين • رديث يكون  
ما يخرج من قسمة احدهما على الآخر ذا جذر وقد كان ذلك في اشكل  
العشرين من هذه الرسالة •

واذا لم يكن بين العددين مفرقين • فخذ • المنطقيين في

القوة وحدها عدد موسط فليس يكون بينهما اشتراك في الطول  
 فاما القدر ان الموسطان واذا كان للعدد بين المفرقين لهما عدد موسط  
 وبين كل واحد منهما وبين العدد الموسط عدد آخر يتوالى به على  
 نسبة واحدة حتى يكون بين العددين المفرقين ثلاثة اعداد يتوالى  
 بها على نسبة واحدة فان القدرين مشتركان لأن نسبة احد العددين  
 المفرقين الى الموسط الذى يليه من الثلاثة وسائط كنسبة احد  
 الموسطين الى الآخر والعدد والذى يليه من الموسط مشتركان  
 فالقدران مشتركان وبهذا يكون ما يجتمع من ضرب احد القدرين  
 فى الآخر ذا جذر وما يجتمع من ضرب ذلك القدر فى ذلك الجذر  
 ذا جذر واحد واذا زادت مرتبة القدرين المشتركين زادت  
 الوسائط المنطقة بين العددين المفرقين فها وتكون عدة ما فى كل  
 مرتبة من الوسائط اكثر من ضعف الوسائط التى فى المرتبة التى  
 دونها بواحد واذا لم يكن بين العددين المفرقين للقدر من  
 الوسائط المنطقة بمقدار ما يزيد به على ضعف وسائط المرتبة التى  
 دونها بواحد فليس بينهما اشتراك فى الطول •

وجماع القول انه اذا زيد مجذور القدرين على ضعف ما يبلغ  
 من ضرب احدهما فى الآخر كان المجتمع من ذلك مجذور مجموع  
 القدرين •

والمثال فى ذلك من المشتركة فى الطول انا اردنا جميع خطين

منطقتين في القوة وحدها مشتركين في الطول واحدها جذراثنين  
والآخر جذرثمانية فكان سبار باشتراكهما في الطول ان نضرب  
احد العددين المفرقين وهما اثنان في الآخر وهو ثمانية فبلغ ستة عشر  
وجذرها اربعة وهي موسط بينهما فعلمنا انهما مشتركان فجمعنا  
محدوريهما وهما عشرة وزدنا عليها ضعف الاربعة اتى في جذر حدها  
في الآخر وهو ثمانية فكان جميع ذلك ثمانية عشر وهو محدود جميع  
الخططين فاذا اردنا الجمع بين جذر جذراثنين وجذر جذراثنين واثنين  
الموسطين سبارنا اشتراكهما اولا بان نضرب احد العددين في الآخر  
فيكون اربعة وستون وهي ذات جذر وحدها ثمانية فنضرب الاثنين  
في الثمانية فتكون ستة عشر وهي ذات جذر وكذلك ان ضربنا  
الاثنين والثلاثين في الثمانية كان مائتين وستة وخمسين وهي ذات  
جذرايضا والوسائط بين الاثنين والثلاثين ثلاثة وهي اربعة وثمانية  
وستة عشر فعلمنا ان جذر جذراثنين يشارك جذر جذراثنين وثلاثين  
في الطول فجمعنا بين العددين للقدرين وزدنا عليه ضعف مربع احدها  
في الآخر فكان الجميع خمسين فعلمنا ان المجتمع من مربعي القدرين  
الموسطين جذر خمسين ثم ضربنا احد العددين في الآخر فكان اربعة  
وستون فضربنا ذلك (١) في ستة عشر وخذا جذر حذره فكان

(١) بها مش الاصل - يجب ان تكون هذه الستة عشر التي ضربها في المجتمع  
من احد العددين في الآخر اربعة اعداد المجتمع سبارها ذلك ضرب المجتمع  
سبارها في ستة عشر واحد جذر ذلك فجمعه مع العدد الاول لدى عزاء وهو =

حذر اثنين وثلثين فجمعنا بين حذر خمسين وحذر اثنين وثلثين فكان  
حذر جذر مائة واثنين وسين وهو محذور المجتمع من جذر حذر اثنين  
وجذر حذر اثنين وثلثين .

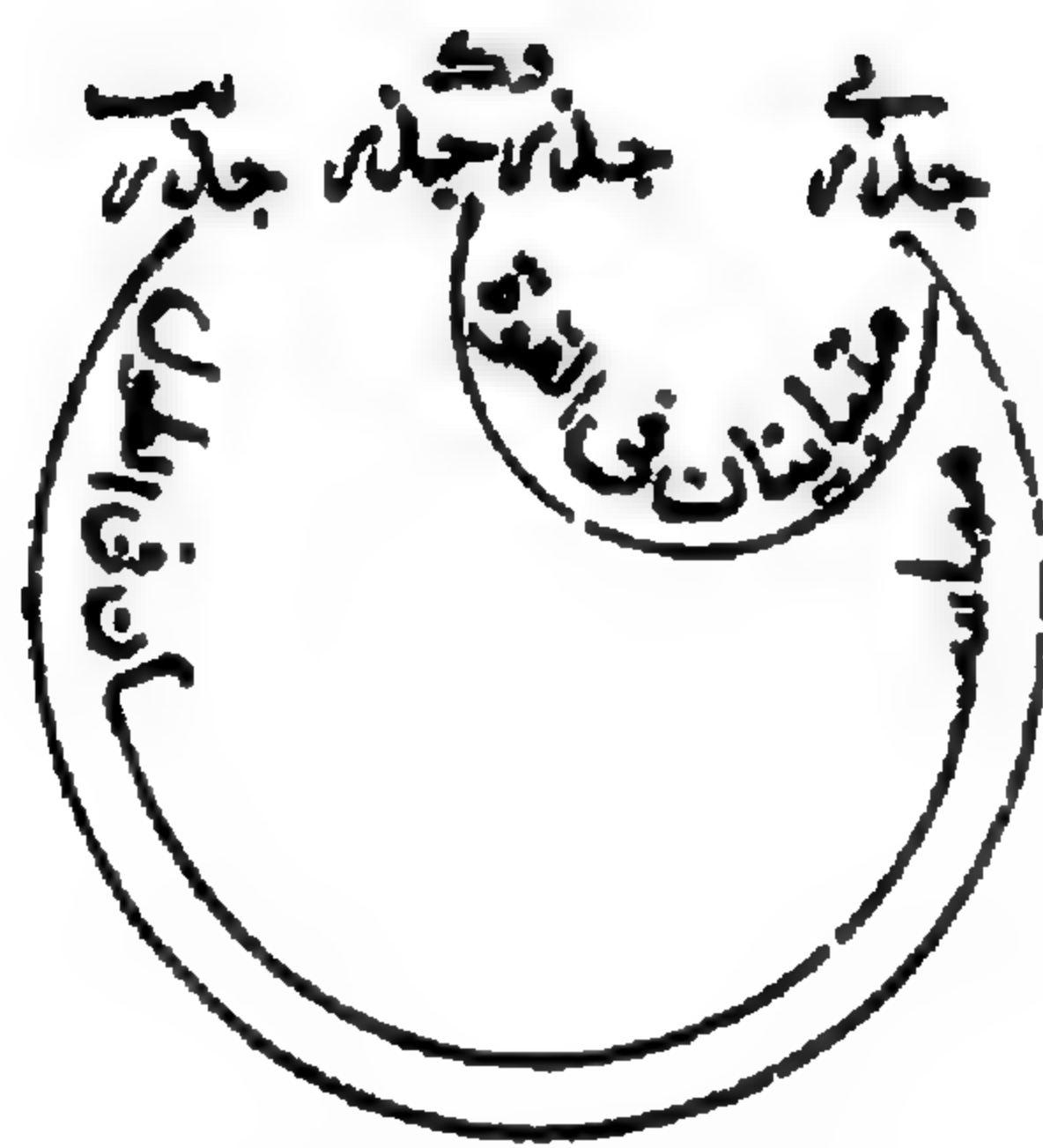
واذا آثرنا ان نسقط اصغر قدرين من هذه الاقدار الصم  
المشتركة في الطول من اعظمهما القينا ما يجتمع من ضرب احدهما في  
الآخر من مجموع مربعيهما واخذنا حذر ما بقي ان كان القدران في  
المرتبة الاولى من مراتب الصم وحذر حذره ان كان في المرتبة الثانية  
وقد بينا البرهان على ذلك في الشكل السادس عشر من هذه المقالة .  
والمثال في الاقدار المنطقية في القوة وحدها المشتركة في  
الطول انا حاولنا اسقاط جذر اثنين من حذر ثمانية فجمعنا بين  
محذوريهما فكان عشرة فالقينا منه ضعف حذر المجتمع من ضرب  
احدهما في الآخر وهو ثمانية فبقي اثنان وهو محذور ما يبقى من جذر  
ثمانية اذا القى منه حذر اثنين ويعمل في المتوسطين المشتركين في الطول  
اذا كان احدهما جذر حذر اثنين وثلثين والآخر حذر حذر اثنين  
ان يلقى من الخمسين التي هي محذور مجموع حذر اثنين وحذر اثنين  
وثلثين ما يجتمع من ضرب احدهما في الآخر اذا ضرب في اربعة  
وهو اثنان وثلثون فبقي ثمانية عشرة وجذر حذرها هو ما يكون  
من الباقي من حذر حذر اثنين وثلثين منقوص منه حذر حذر اثنين

---

— حسون فقد صار هذه الستة عشر اصلا يضرب ائدا فيما يجتمع من الضربين  
احدهما في الآخر هذا للموسطين .

وبهذا





المقادير المشتركة ص ٤٥

شكل (٢١)

وبهذا العمل يستخرج جميع القدرين اللذين هما ابعد من الوسط ونقص احدهما من الآخر اذا كانا مشتركين في الطول فاما اذا كانا متباينين في الطول فان المجتمع من مربعيهما يبين مايجتمع من ضرب احدهما في الآخر ويكون جذرها خطوطا صما مركبة او منفصلة ولفظ السائل بها احسن من لفظ المحيب عنها .

الاعمال - نريد ان نجد خطين متباينين لخط معلوم احدهما في الطول فقط والآخر في الطول والقوة فنفرض الخط وعددين يكون المجتمع من ضرب احدهما في الآخر لا جذر له ونضرب عدد مربع الخط في اى العددين شئنا وتقسمه على الآخر وتأخذ جذره فيكون مباينا للخط المفروض في الطول فقط ثم نضرب مربع الخط المفروض في مربع الجذر وتأخذ جذر جذر المجتمع فيكون مباينا للخط المفروض في القوة .

والمثال في ذلك ان يكون الخط المفروض جذر عشرة والعددين خمسة وستة فاذا ضربنا العشرة في ستة وقسمنا ما اجتمع على خمسة خرج اثنا عشر وجذرها هو خط يبين جذر العشرة المفروض في الطول فقط فاذا ضربنا العشرة في اثني عشر وأخذنا جذر جذرها وهو جذر جذر مائة وعشرين كان مباينا لجذر عشرة في القوة لان جذر مائة وعشرين يبين - (١)

نريد ان نجد خطين في القوة فقط منطقين مشتركين ويقوى  
الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يباين الاطول في الطول  
فنفرض خطا منطفا وعددين مختلفين لا يكون لما مجتمع من ضرب  
جملتهما في كل واحد منهما جذر ثم نضرب مربع الخط المنطق في  
احد العددين فما بلغ قسمناه على جملة العددين فما خرج جعلناه في مكانين  
فأخذنا جذر احدهما فكان هذا الجذر والقدر المنطق هما المنطقتان في  
القوة فقط المطلوبين والقينا الآخر من مربع الخط المنطق وأخذنا  
جذرها بقى فكان جذر فضل ما يقوى به اعظم الخطين على اصغرهما  
وهو ما بين للخط المنطق المفروض .

والمثال في ذلك ان يكون الخط المفروض عشرة والعددين  
سته وقسمناها على العشرة خرج من القسم ستون ويكون جذر  
العشرة وجذر الستين هما الخطان المطلوبان واذا القينا الستين من المائة  
كان جذر الباقي وهو اربعون جذر فضل احد الخطين المنطقين في القوة  
فقط على الآخر . وهو ما بين للعشرة .

نريد ان نجد خطين في القوة فقط منطقين مشتركين ويقوى  
الاطول على الاقصر بزيادة مربع يشارك الاطول ضامه في الطول  
فنفرض قدر منطقا وعددين لا يكون المجتمع من ضرب جملتهما في  
احدهما له جذر ويكون المجتمع من ضرب جملتهما في الآخر له



المكتبة الوطنية

بغداد



المقادير المشتركة ص ٤٤

شكل (٣٣)

جذر ثم نضرب مربع الخط المنطق في العدد الذي يكون ضرب جملة العددين فيه لاجذر لها ونقسم ما اجتمع على جميع العددين فما خرج اضفنا جذره الى الخط المنطق فكانا الخطين المطلوبين ثم نضرب مربع الخط المنطق في العدد الذي يكون ضرب جملة العددين فيه لاجذر لها ونقسم ما اجتمع على جملة العددين فما خرج فهو فضل مربع اطول الخطين على مربع الآخر وهو يشارك الخط الاطول في الطول .

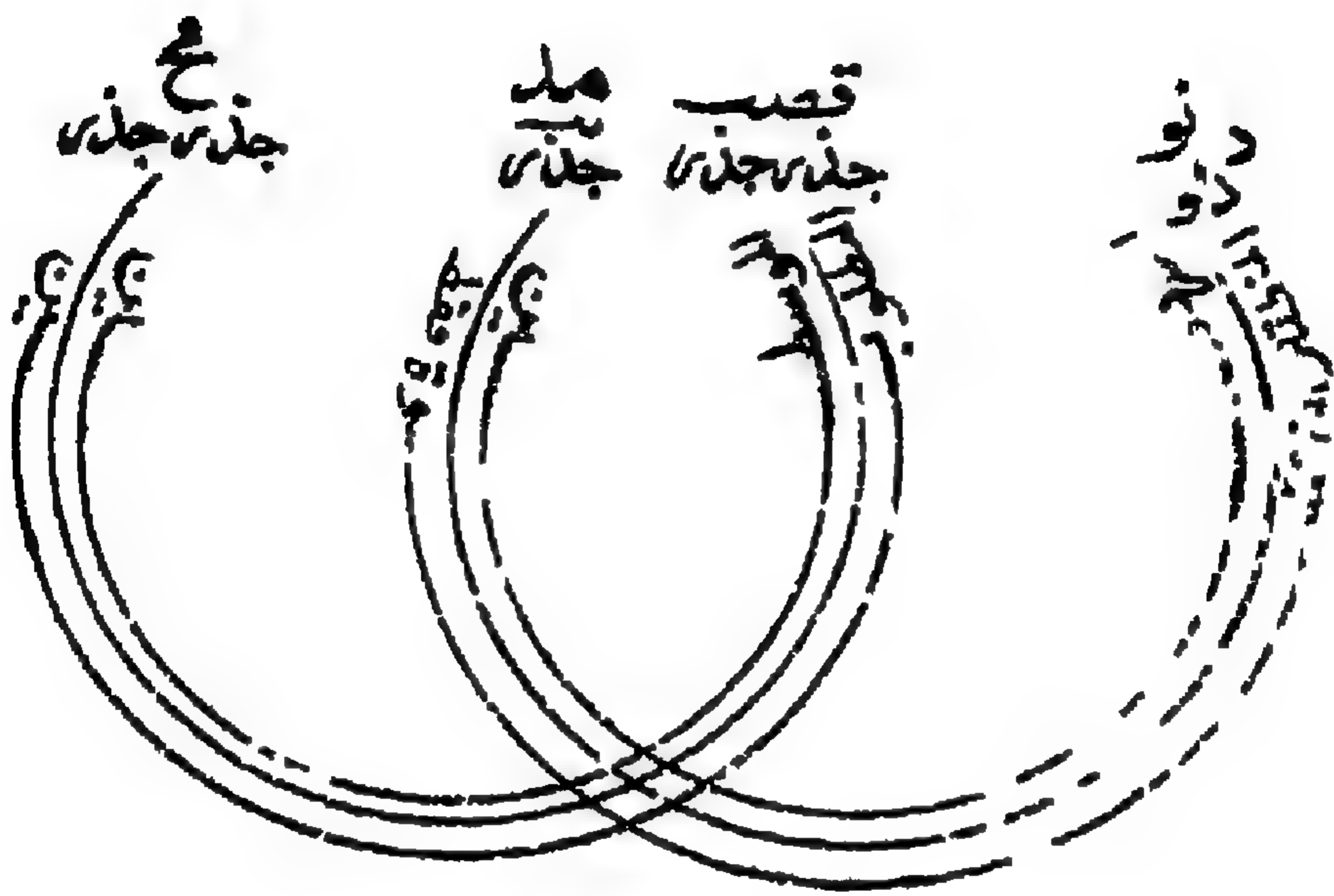
والمثال في ذلك ان يكون الخط المفروض ثمانية والعددين ستة واثنين فاذا ضربنا اربعة وستين في سنة وقسمناها على جملة العددين كان ما يخرج ثمانية واربعون وجذره اذا اضيف الى الثمانية كانا الخطين المنطقيين في القوة فقط ثم نضرب الاربعة والستين في الاثنين ونقسمها على جملة العددين فتخرج ستة عشر وهو فضل مربع اطول الخطين على مربع اقصرهما وجذره اربعة وهو يشارك الثمانية التي هي الخط الاطول في الطول (١) .

نريد ان نجد خطين متوسطين في القوة فقط مشتركين يحيطان بسطح منطق ويقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع من خط يشاركه الاطول في الطول فنرسم خطين منطقيين في القوة مشتركين فيها وليكن اطولهما يقوى على اقصرهما بزيادة مربع من خط يشاركه الاطول في الطول ثم نرسم مربعيهما ومربعي مربعيهما ونضرب احد مربعيهما في الآخر فيكون متوسطاين (١) الشكل الثالث والاربعون .

مربعي مربعيهما وتأخذ جذر جذره فيكون احد الخطين المتوسطين  
ثم نضربه في مربع مربع احدهما ونقسمه على مربع مربع الآخر  
فما خرج اخذنا جذر جذره فكان المتوسط الآخر .

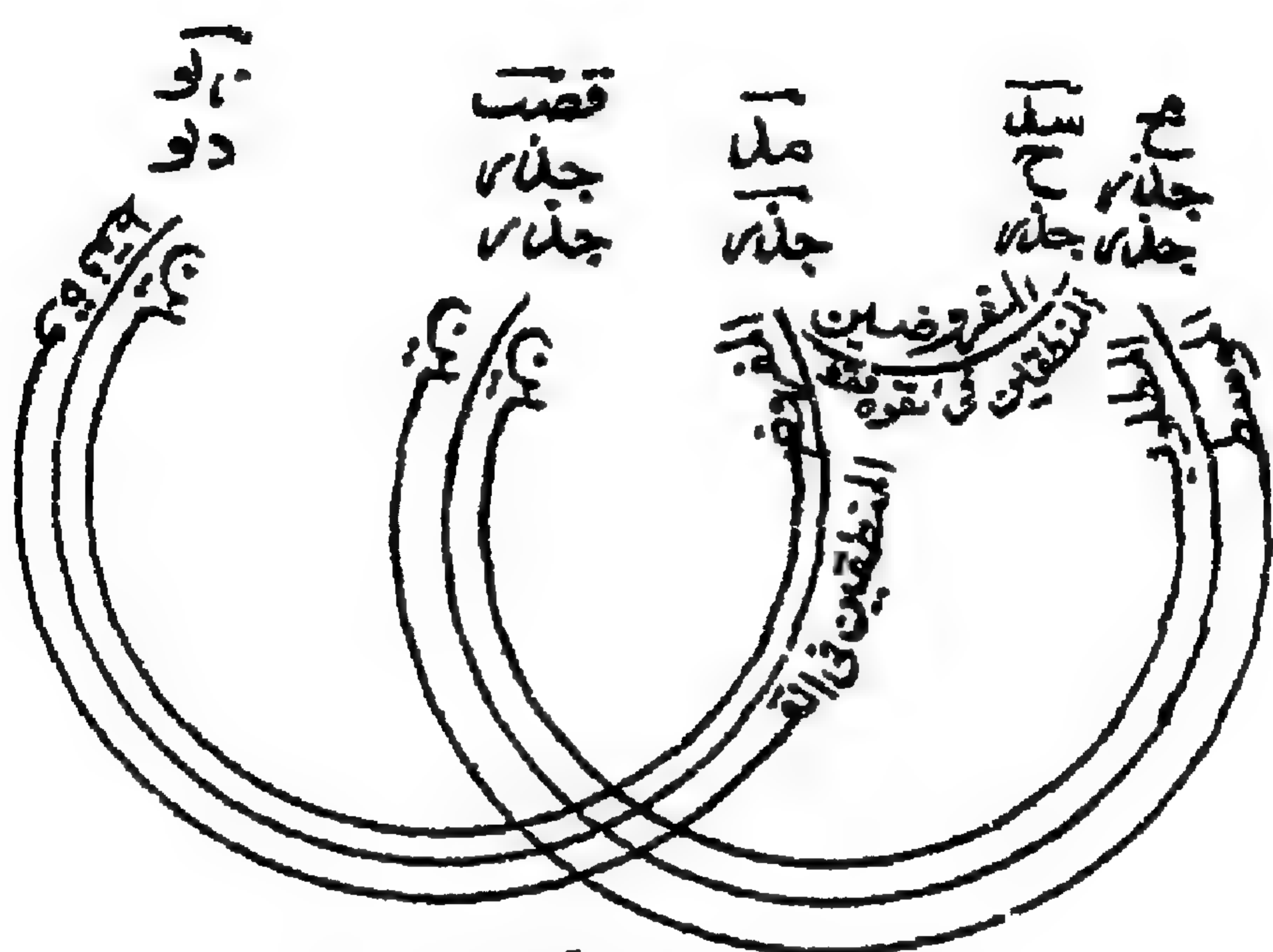
والمثال في ذلك ان يكون الخطان المنطقتان في القوة المرسومان  
اربعة وجذرائي عشر ومربعيهما ستة عشر واثنى عشر ومربعي  
مربعيهما مائتين وستة وخمسين ومائة واربعة واربعين ثم نضرب احد  
المربعين وهو ستة عشر في الآخر وهو اثنا عشر فيكون مائة واثنين  
وتسعين وهذا العدد المتوسط بين المائتين والستة والخمسين وبين المائة  
والاربعة والاربعين وجذر جذره احد الخطين المتوسطين ثم نضرب  
المائة والاثنين والتسعين في المائة والاربعة والاربعين ونقسمها على  
المائتين والستة والخمسين فتخرج المائة وثمانية وجذر جذرها  
هو المتوسط الآخر (١) .

نريد ان نجد خطين متوسطين في القوة فقط مشتركين  
يحيطان بموسط ويقوى الاطول على الاقص بزيادة مربع من خط  
يباينه الاطول في الطول ونرسم ثلاثة خطوط منطقة مشتركة في القوة  
فقط ونجعل الاول منها يتوى على الثالث بزيادة مربع خط يباينه  
الاطول في الطول ونضرب مربع الاول في مربع الثاني وتأخذ جذر  
جذر ما اجتمع فيكون احد المتوسطين ثم نضرب ما اجتمع في مربع  
مربع الخط الاول المنطق في القوة فما خرج فجذر جذره المتوسط  
(١) الشكل الرابع والاربعون .



المقادير المشتركة صوت

شكل (٢٣)



المقادير المشتركة ٤٩

شكل (٢٥)

الثاني •

والمثال في ذلك ان يكون الاول من الخطوط المنطقة اربعة  
ومربعها ستة عشر ومربع مربعها مائتان وستة وخمسون والثاني  
جذراتي عشر فيكون مربعه اثني عشر ومربع مربعه مائة واربعة  
واربعين والثالث الذي يقوى الاول عليه بزيادة مربع خط يبين  
الاول في الطول جذر ثمانية فيكون مربع مربعه اربعة وستون ثم  
نضرب مربع الاول في مربع الثاني فيكون مائة واثنين وتسعين  
فجذر جذريها المتوسط الاول ثم نضرب المائة والاثنين والتسعين في  
مربع مربع الخط المنطق في القوة الثالث وهو اربعة وستون ونقسمه  
على مربع مربع الخط المنطق في القوة فقط ونخرج القسم ثمانية  
واربعون وجذر جذره هو المتوسط الثاني (١) •

اذا فرض لنا خطان منطقتان في القوة فقط والاطول منهما  
يقوى على الاقصر بزيادة مربع من خط يبينه الاطول في الطول  
فاردنا الخط الاعظم الحادث عنهما وكل واحد من قسميه صرفنا  
جملة الخطين المنطقتين المشتركين في القوة وحدها في اطولهما وخذنا  
جذر ما اجتمع فكان الخط الاعظم فاذا اردنا كل واحد من قسميه  
اخذنا نصف كل واحد من الخطين المنطقتين (٢) في القوة فقط فصرناه  
في نفسه والقينا الاقل من الاكثر وأخذناه ما تبقى فزدناه على احد

(١) الشكل الخامس والاربعون (٢) كذا هما ومما بعد ولعله ان الخطين •

نصفي الخط الاطول و نقصناه من النصف الآخر فنقسم الخط  
الاطول بقسمين مختلفين ثم نضرب جملة الخط الاطول من الخطين  
المنقطين في القوة فقط في اطول القسمين فما اجتمع أخذنا جذره  
فكان القسم الاطول من الخط الاعظم ثم نضرب جملة الخط الاول  
في اقصر القسمين فما بلغ اخذنا جذره فكان القسم الا صغر من الخط  
الاعظم .

والمثال في ذلك ان نعرض الخطين المنقطين المشتركين في القوة  
فقط اربعة وجذر ثمانية فاذا ضربنا جملة في اطولها الذي هو اربعة  
وأخذنا جذره كان جذر المجتمع من ستة عشر وجذر مائة وثمانية  
وعشرين وهو مبلغ الخط الاعظم الحادث عنهما فاذا اردنا كل واحد  
من قسميه اخذنا نصف اطول الخطين وهو اثنان ونصف اقصرهما  
وهو جذر اثنان فاذا ضربنا كل واحد منهما في نفسه والقينا الاقل  
من الاكثر واخذنا جذر الباقي كان جذر اثنان فاذا زدناه على احد  
نصفي الخط الاطول الذي هو اربعة كان اثنان وجذر اثنان فاذا  
ضربناهما في سائر الخط الذي هو اربعة كان ثمانية وجذر اثنان  
وثلاثين وجذر المجتمع منهما هو القسم الاطول من الخط الاعظم  
واذا نقصنا من اثنان جذر اثنان وضربناهما في سائر الخط الذي  
هو اربعة كان ثمانية الا جذر اثنان وثلثين وجذره هو القسم الاقصر  
من الخط الاعظم وذلك ما اردنا بيانه .

الاعظم جذر المجتمع من يو وحذر - فك ح - أطول قسميه  
 جذر المجتمع من - ح - وجذر - لب - اقصرهما جذر المجتمع من  
 ح - الا جذر - لب - فاذا فرض لنا خطان موسطان في القوة  
 فقط مشتركان يحيطان بمنطق واطولهما يقوى على اقصرهما بزيادة  
 مربع يباين الاطول ضلعه في الطول و اردنا الخط القوي على منطق  
 وموسط الحادث عنهما وكل واحد من قسميه ضربنا الخا  
 الموسطين المشتركين في القوة في اطولهما وأخذنا جذرما اجتماع  
 فكان الخط القوي على منطق وموسط فان اردنا كل واحد من  
 قسميه أخذنا نصف كل واحد من الخطين الموسطين ف ضربناه في نفسه  
 والقينا الاقل من الاكثر وأخذنا جذرما بقي فزدناه على احد نصفي  
 الخط الاطول ونقصناه من نصف الخط الآخر فنقسم الخط الاطول  
 بقسمين فما اجتماع أخذنا جذره فكان القسم الاطول من الخط القوي  
 على منطق وموسط ثم نضرب جملة الخط الاطول من الخطين  
 الموسطين في اقصر القسمين فما بلغ أخذنا جذره فكان القسم  
 الاصغر من الخط القوي على منطق وموسط .

والمثال في ذلك ان نفرض الخطين حذر حذر مائة وثمانية  
 وعشرين وجذر جذر اثنين وثلثين فاذا ضربنا جملتها في جذر جذر  
 المائة والثمانية والعشرين وأخذنا جذره كان جذر المجتمع من ثمانية وجذر  
 مائة وثمانية وعشرين وهو الخط القوي على منطق وموسط الحادث

عن هذين الموسطين ماذا اردنا كل واحد من قسميه أخذنا نصف  
الخط الاطول وهو جذر جذر ثمانية ونصف الخط الاقصر وهو جذر  
جذر اثنين فاذا ضربنا كل واحد منهما في نفسه والقينا الاقل من  
الاكثر واخذنا جذر الباقي كان جذر جذر اثنين فاذا اردناه على احد  
نصفي الخط الاطول كان جذر جذر ثمانية وجذر جذر اثنين فاذا  
ضربناهما في سائر الخط الموسط الاول الذي هو جذر جذر مائة  
وثمانية وعشرين كان جذر اثنين وثلثين مزاد عليه اربعة وجذر  
ما يجتمع منهما هو القسم الاطول من الخط القوي على منطق  
وموسط واذا نقصنا من جذر جذر اثنين وثلثين اربعة ضربنا من  
سائر الخط الذي هو جذر مائة وثمانية وعشرين كان جذر الباقي من  
جذر اثنين وثلثين منقوصا منه اربعة وهو القسم الاقصر من الخط  
القوي على منطق وموسط القوي على منطق وموسط جذر المجتمع  
من ح - وجذر - وك ح - اطول قسميه جذر المجتمع من جذر  
لب - و - د - واقصرهما جذر الباقي من جذر - لب - الا - د -  
اذا فرض لنا خطان موسطان وفي القوة فقط مشترك كان محيطان  
بموسط واطولهما يقوى على اقصرهما بزيادة مربع يباين الاطول منهما  
ضلعه في الطول و اردنا الخط القوي على موسطين الحادث عنهما وكل  
واحد من قسميه ضربنا حمة الخطين الموسطين المشتركين في القوة  
وحدها في اطولهما وأخذنا جذر ما اجمع فكان الخط القوي على

موسطين

موسطين فان اردنا كل واحد من قسميه أخذنا نصف كل واحد من الخطين الموسطين فرض بناه في نفسه والقينا الاقل من الاكثر وأخذنا جذر ما بقي فردناه على احد نصفي الخط الاطول وتقصناه من النصف الآخر فينقسم الخط الاطول بقسمين مختلفين ثم نضرب جملة الخط الاطول من الخطين الموسطين في اطول القسمين فما اجتمع أخذنا جذره فكان القسم الاطول من قسم الخط القوي على موسطين ثم نضرب جملة الخط الاطول من الخطين الموسطين في اقصر القسمين فما باغ أخذنا جذره فكان القسم الاصغر من الخط القوي على موسطين •

والمثال في ذلك ان نفرض الخطين الموسطين جذر جذر مائة واثنين وتسعين وأخذنا جذره فكان جذر المجتمع من جذر مائة واثنين وتسعين وجذر جذر ثمانية واربعين فاذا ضربنا جملة في جذر المائة والاثنين والتسعين وأخذنا جذره فكان جذر المجتمع من جذر مائة واثنين وتسعين وجذر ستة وتسعين وهو الخط القوي على موسطين الحادث عن الموسطين المفروضين فاذا اردنا كل واحد من قسميه أخذنا نصف الخط الاطول وهو جذر جذر اثني عشر ونصف اقصرهما وهو جذر جذر ثلثة فرض بنا كل واحد منهما في نفسه والقينا الاقل من الاكثر وأخذنا جذر الباقي فكان جذر جذر ثلاثة فاذا زدناه على احد نصفي الخط الاطول

كان جذر جذر اثني عشر وجذر جذر ثلاثة فاذا ضربناهما في سائر  
الخط الاطول الذي هو جذر جذر مائة واثنين وتسعين كان جذر  
ثمانية بعين مزاد اعليه جذر اربعة وعشرين وجذر ما يجتمع منهما  
هو القسم الاطول من الخط القوي على موسطين واذا نقصنا من جذر  
جذر اثني عشر جذر جذر ثلاثة وضربناه في سائر الخط الاول الذي  
هو جذر جذر مائة واثنين وتسعين كان جذر ثمانية واربعين منقوص  
منه جذر اربعة وعشرين وجذره هو القسم الاصغر من الخط القوي  
على موسطين وذلك ما اردنا ان نبين .

القوى ع-لى موسطين جذر المجتمع من جذر قصب وجذر  
صو- اعظم قسميه جذر المجتمع من جذر- مح- وجذر- كد- اصغر  
قسميه جذر الباقي من جذر- مح- الا جذر- كد- .

ولنأت بعمل ذوات الاسماء ذوالاسمين الاول نفرض عددا ما  
وليكن اعظم قسمي ذي الاسمين ونضرب عدد مربعه في فضل  
ما بين عددين مربعين مختلفين والفضل بينهما غير مربع ونقسمه على  
اعظم العددين فما بلغ بقذره هو القسم الاصغر .

والمثال في ذلك ان نجعل عدد القسم الاعظم ثلاثة فيكون  
مربعه تسعة والمربعين تسعة واربعة وفضل ما بينهما خمسة وهو غير  
مربع فنضرب التسعة في خمسة فيكون خمسة واربعين ونقسم ما  
اجتمع على التسعة فيخرج القسم خمسة وجذرها هو القسم الاصغر

قسمه الاطول - ج - الاصغر جذر - ه - .

ذو الاسمين الثانى - نفرض عدد اما منطقا وليكن قسمه الاصغر ونفرض عددين مربعين مختلفين والفضل بينهما غير مربع ونضرب العدد المفروض فى اعظم العددين المربعين ونقسم ما اجتمع على فصل ما بين المربعين فما خرج فجزره هو قسم ذى الاسمين الثانى الاعظم .

والمثال فى ذلك ان نجعل عدد القسم الاصغر خمسة والمربعين تسعة واربعة فيكون مربعه خمسة وعشرين فنضربها فى التسعة فيكون ما تين وخمسة وعشرين فنقسمها على الفضل بين المربعين وهو خمسة فيخرج خمسة واربعين فجزرها هو القسم الاعظم قسمه الاطول جذر - ه - وقسمه الاصغر - ه - .

ذو الاسمين الثالث - نفرض عدد اما وعددين مربعين مختلفين وعدد اثنان لا يكون المجتمع من ضربه فى المربع الاعظم ولا فى فضل احد المربعين على الآخر عدد امربعا ونضرب العدد المربع الاعظم فى مربع العدد المفروض ونقسمه على العدد الثالث فيكون جذر ما اجتمع هو القسم الاعظم ثم نضرب فضل ما بين المربعين فى العدد المفروض ونقسمه على العدد الثالث فيكون جذره هو القسم الاصغر .

والمثال فى ذلك ان نجعل المربعين تسعة واربعة والعدد

المفروض ستة والعدد الثالث ثلاثة ثم نضرب تسعة في ستة وثلاثين فيكون ثلثمائة وأربعة وعشرين فنقسمها على ثلاثة فيخرج القسم مائة وثمانية وحذرها هو القسم الأعظم ونضرب الخمسة في الستة والثلاثين ونقسمها على ثلاثة فيخرج القسم ستين وحذرها هو القسم الأصغر قسمه الأطول جذر - مع - قسمه الأصغر جذر - من - .

ذو الاسمين الرابع - نفرض عدد اما وليكن أطول قسمي ذي الاسمين الرابع وعدد دين يكون ضرب جملتهما في كل واحد منهما لا جذراه ثم نضرب مربع العدد المفروض في أصغر العددين ونقسم ما اجتمع على جملة العددين فما خرج فجزره هو القسم الأصغر .

والمثال في ذلك ان نجعل العدد المفروض ستة والعدد الأعظم ستة والأصغر ثلاثة ونضرب ثلاثة في ستة وثلاثين التي هي مربع العدد المفروض ونقسم ما اجتمع على التسعة التي هي مجموع العددين فيخرج اثنا عشر ويكون جذرها هو القسم الأصغر قسمه الأطول و - والأصغر جذر - ب - .

ذو الاسمين الخامس - نفرض عدد اما وليكن أقصر قسمي ذي الاسمين وعدد دين لا يكون لما يجتمع من ضرب جملتهما في واحد منهما جذر ثم نضرب مربع العدد المفروض في جملة العددين ونقسم ما اجتمع على العدد الأصغر فما خرج فجزره القسم الأعظم .

والمثال في ذلك ان نجعل العدد المفروض ستة والأعظم من

العدد ين ستة والاصغر ثلاثة فتكون ستة وثلثين في تسعة وثلثمائة  
واربعة وعشرين وما يخرج منه اذا قسم على ثلثمائة وثمانية وجذره  
هو القسم الاعظم قسمه الاطول جذر - مح - والاصغر - و - .

ذوالاسمين السادس - - فترض عدد اما يقدر منطق وعدد ين

لا يكون لما يجتمع من ضرب جملة في واحد منها جذر وتترض  
عدد اثنان لا يكون لما يجتمع من ضربه في واحد من العدد ين جذر  
ثم نضرب جملة العدد ين في مربع العدد المفروض فما بلغ قسمته على  
العدد الثالث فما خرج فجزره اعظم القسمين ثم نضرب مربع العدد  
المنطق في العدد الاصغر ونقسمه على العدد الثالث فما خرج فجزره هو  
القسم الاصغر .

والمثال في ذلك ان العدد المفروض ستة والعدد ين خمسة وثلاثة  
والعدد الثالث اربعة فاذا ضربنا ثمانية في ستة وثلثين وقسمناها على  
الاربعة كانت اثنين وسبعين وجذرها القسم الاعظم واذا ضربنا ستة  
وثلثين في ثلاثة وقسمناها على اربعة كان ما خرج تسعة وعشرين  
وجذرها القسم الاصغر قسمه الاطول جذر - عب - وقسمه الاصغر  
جذر - كز - .

فاما تكميل ذي الاسمين حتى يعدى الى جذر يعرف به  
فهو اشق وابعد في التعاوف من نعت الخط بقسميه لأن كل واحد  
من القسمين جذر لسطح منطق فقط واما ذو الاسمين فيقوى على

منطق وهـ وسط وليس فيه اكثر من اتساع الاجوبة للسؤال وانما  
آثرنا ذلك في الخطوط المتباينة في القوة لأن كل واحد من قسمي كل  
واحد منها ينعت بما يوصف به جملة وتكميل احد ذوات الاسماء  
يكون بان نضيف الى مربعي قسميه ضعف ما يجتمع من ضرب  
احدهما في الآخر .

والمثال في ذلك ان يكون ذوالاسمين الاول اذا كان اعظم  
قسميه ثلاثة واصغرهما جذر خمسة جذر المجتمع من اربعة عشر وجذر  
مائة وثمانين ويكون ذوالاسمين الثاني اذا كان اعظم قسميه جذر  
خمسة واربعين واصغرهما خمسة جذر المجتمع من سبعين وجذر اربعة  
آلاف وخمس مائة وذوالاسمين الثالث اذا كان اعظم قسميه جذر  
مائة وثمانية واصغرهما جذر ستين جذر المجتمع من مائة وثمانية  
وستين وجذر خمسة وعشرين ألفا وتسعمائة وعشرين وذوالاسمين  
الرابع اذا كان اعظم قسميه ستة واصغرهما جذر اثني عشر جذر المجتمع  
من ثمانية واربعين وجذر الف وسبع مائة وثمانية وعشرين وذو  
الاسمين الخامس اذا كان اعظم قسميه جذر مائة وثمانية واصغرهما  
جذر ستة جذر المجتمع من مائة واربعة واربعين وجذر خمسة عشر ألفا  
وخمس مائة واثنين وخمسين وذوالاسمين السادس اذا كان اعظم  
قسميه جذر اثنين وسبعين واصغرهما سبعة وعشرين جذر المجتمع من  
تسعة وتسعين وجذر سبعة آلاف وسبع مائة وستة وسبعين .

فاما منفصل كل واحد من ذوات الاسماء الستة فانا اذا جمعنا مربعي قسميه والقينا منه ثمانية جذر ضعف ما يجتمع من ضرب احد قسميه في الآخر كان جذر ما يبقى هو منفصله السمي له •

والمثال في ذلك انا اردنا منفصل الاول وهو الفصل بين قسمي ذي الاسمين الاول فأخذنا ذا اسمين اطول قسميه ثلاثة واصغرها جذر خمسة كان مربعها اربعة عشر والقينا من الاربعة عشر جذر مائة وثمانين التي هي ضعف ما يجتمع من ضرب احدهما في الآخر وأخذنا جذر الباقي فكان جذر الباقي من اربعة عشر اذا القى منه جذر مائة وثمانين •

وبهذا علم ان المنفصل الثاني اذا كان اطول قسمي ذي اسميه الثاني جذر خمسة واربعين واقصرها خمسة ويكون مبلغه جذر الباقي من سبعين منقوص منه جذر اربعة آلاف وخمسة ذوالمنفصل الثالث اذا كان اطول قسميه ذي اسميه الثالث جذر مائة وثمانية واصغرها جذر ستين منقوص منه جذر خمسة وعشرين الفا وتسعمائة وعشرين •

والمنفصل الرابع اذا كان اطول قسمي ذي اسميه الرابع ستة واصغرها جذر اثني عشر ويكون مبلغه جذر الباقي من ثمانية واربعين منقوص منه جذر الف وسبعمائة وثمانية وعشرين •

والمنفصل الخامس اذا كان اطول قسمي ذي اسميه الخامس

جذر مائة وثمانية واصفرهما ستة يكون مبلغه جذر الباقي من مائة  
واربعة واربعين منقوص منه جذر الف وخمسمائة واثنين وخمسين •  
والمنفصل السادس اذا كان اعظم قسمي ذي اسميه السادس  
جذر اثنين وسبعين واصفرهما جذر سبعة وعشرين ويكون مبلغه  
جذر الباقي من تسعة وتسعين منقوص منه جذر سبعة آلاف وسبعمائة  
وستة وسبعين •

وقد تقدم قواني ان الجواب بانفصال احده القسمين من  
الآخر بين في العبارة واسهل في الدلالة •

وانري كيف تستخرج جذور ذوات الاسماء فاقول انا اذا  
اردنا جذر ذي الاسمين قسمنا اعظم قسميه بقسمين يكون ضرب  
احدهما في الآخر مساويا لمربع نصف قسمه الاصغر وعمل ذلك  
ان يلتقي مربع نصف قسمه الاصغر من مربع نصف قسمه الاعظم  
فيكون اطول القسمين اللذين انقسم بهما القسم الاعظم وينقصه  
من نصف القسم الاعظم فيكون ما بقى اقصر القسمين اللذين انقسم  
بهما القسم الاعظم وان لم يكن جذر جذر فضل احد المربعين على  
الآخر منطقاً جمعنا بين مربعه ومربع نصف القسم الاعظم من ذي  
الاسمين وزدنا عليه جذر اربعة امثال مربع احدهما في الآخر فيكون  
جذر ما اجتمع هو الاطول من القسمين اللذين انقسم بهما القسم  
الاعظم ثم ننظر الى المجتمع من مربع نصف القسم الاعظم وفضله على

مربع نصف القسم الاصغر فنقص منه جذر اربعة امثال مربع احدهما في الآخر فيكون جذر الباقي هو القسم الآخر من قسمي القسم الاعظم ثم نأخذ جذر كل واحد منهما فيكون المجتمع من الجذرين هو جذر ذي الاسمين .

والمثال في ذلك ان نطلب جذر ذي اسمين اول اعظم قسميه ثمانية واصغرهما جذر ثمانية واربعين فنضرب نصف اعظمها في نفسه فتكون ستة عشر ونلقى منه مربع نصف اصغرهما وهو اثنا عشر فتبقى اربعة فناخذ جذرها وهو اثنان فنزيده على نصف القسم الاعظم وهو اربعة فتكون ستة وننقصها منه فيبقى اثنان فناخذ جذر كل واحد منها فيكون جذر ستة وجذر اثنين وهو جذر ذي الاسمين الاول والمجتمع من جذر ستة وجذر اثنين ذوا اسمين وذلك ما اردنا بيانه .

ذوا الاسمين الاول - الذي اطول قسميه - ح - واقصرهما جذر - - ح - جذره ذوا اسمين اطول قسميه جذر - - و - واقصرهما جذر - - ب - وليكن ما يلتصق جذره ذا اسمين ثاني اعظم قسميه جذر ثمانية واربعين واصغرهما ستة فنضرب نصف اعظمها في نفسه فيكون جذر اثني عشر ويلقى منه مربع نصف اقصرهما وهو تسعة فيبقى ثلاثة وهي غير ذات جذر فنزيدها على الاثنى عشر فيكون خمسة عشر - ثم نزيد على ذلك جذر اربعة امثال مربع احدهما

في الآخر وهو اثنا عشر فيصير احد القسمين جذر سبعة وعشرين  
وننقص الاتي عشر من الخمسة عشر فيبقى ثلاثة وجذرها هو القسم  
الاصغر ثم نأخذ جذر كل واحد من القسمين فيكون جذر ذي  
الاسمين الثاني جذر جذر سبعة وعشرين وجذر جذر ثلاثة يمكن  
ان يكون وهو ذو مو سطين اول وذلك ما اردنا بيانه .

ذو الاسمين الثاني - الذي اطول قسمه جذر - مح - واقصرهما  
وجذره ذو مو سطين اول واطول قسميه جذر جذر - كز - واقصرهما  
جذر جذر - ح - وكذلك ان اردنا جذر ذي اسمين ثالث اعظم  
قسميه جذر اثنين وثلثين واصغرهما جذر اربعة وعشرين القينا مربع  
نصف جذر اثنين وثلثين وهو ثمانية مربع نصف جذر اربعة وعشرين  
وهو ستة فيبقى اثنان وهي غير ذات جذر فيجتمع بين جذر ثمانية  
وجذر اثنين فيكون المجتمع منهما جذر ثمانية عشر ويلقى احد الجذرين  
من الآخر فيكون بما قدمناه جذر اثنين فنقسم القسم الاعظم من ذي  
الاسمين الثالث بقسمين اعظمهما جذر ثمانية عشر والاخر جذر اثنين  
فنأخذ جذر كل واحد منهما فيكون جذر ذي الاسمين الثالث جذر  
جذر ثمانية عشر وجذر جذر اثنين وهو ذو مو سطين الثاني وذلك  
ما اردنا ان نبين .

ذو الاسمين الثالث - الذي اطول قسميه جذر - لب - واقصرهما  
جذر - كد - جذره ذو مو سطين ثان واعظم قسميه جذر جذر

يح -- واقصرهما جذر جذر -- ب -- وكذلك ان اردنا جذر ذى  
اسمين رابع اعظم قسميه ستة واقصرهما جذر اثني عشر القينا ثلاثة من  
تسعة فتبقى ستة وهى غير ذات جذر واصفنا جذرها الى الثلاثة وهو  
ان نجمع بين تسعة وستة فتكون خمسة عشر وتزيد على ذلك جذر  
اربعة امثال ما يجتمع من ضرب تسعة فى ستة وهو جذر مائتين وستة  
عشر فيكون القسم الاطول من قسمي القسم الاعظم هو جذر المجتمع  
من خمسة عشر وجذر مائتين وستة عشر ثم يلقى جذر المائتين والستة  
عشر من الخمسة عشر وتأخذ جذره فيكون اصغر القسمين وجميعهما  
خط اعظم وذلك ما اردنا بيانه •

ذوالاسمين الرابع -- الذى اعظم قسميه -- و -- واقصرهما جذر  
اب -- جذره اعظم واطول قسميه جذر المجتمع من -- ب ه -- وجذر  
ر -- يو -- واقصرهما جذر الباقي من -- به -- اذا التى منه جذر -- ر -- يو  
وكذلك ان اردنا جذر ذى اسمين خامس اعظم قسميه جذر مائة  
وثمانية واصغرهما ستة القينا تسعة من سبعة وعشرين واخذنا جذر  
الباقي فكان جذر ثمانية عشر فجعلنا بين سبعة وعشرين وثمانية عشر  
فبلغ خمسة واربعين وزدنا عليها جذر اربعة امثال ما يجتمع من ضرب  
احدهما فى الآخر وهو جذر الف وتسعمائة واربعة واربعين وجذر  
جميع ذلك هو القسم الاطول من القسم الاعظم المقسوم بقسمين  
مختلفين ويكون جذر الباقي من خمسة واربعين منقوصا منه جذر

الف وتسعمائة واربعين وهو القسم الاصغر وجميعهما قوى على منطق وموسط وذلك ما اردنا بيانه •

ذوالاسمين الخامس - اعظم قسميه جذر - م - و - واصغرهما و - جذره يقوى على منطق وموسط اعظم قسميه جذر المجتمع من - م - وجذر - ١٠٤٤ - فاذا اردنا جذر ذى اسمين سادس اطول قسميه جذر مائة واربعة واقصرهما •

من سبعة وعشرين ثم اخذنا جذر الباقي وهو جذر واحد وعشرين فجمعنا بينه وبين جذر ستة وعشرين فكان جذر المجتمع من سبعة واربعين وجذر الفين ومائة واربعة وثمانين وهو القسم الاعظم ويكون القسم الاصغر جذر الباقي من سبعة واربعين • منقوص منه جذر الفين ومائة واربعة وثمانين وهما قسما خط قوى على موسطين وذلك ما اردنا بيانه •

ذوالاسمين السادس - الذى اطول قسميه جذر - فد واقصرهما جذر - ك - جذره قوى على موسطين اعظم قسميه جذر المجتمع من - يو - وجذر - ٢١٨٤ - واقصرهما جذر الباقي من مو - منقوص منه جذر - ٢١٨٤ - فهذا عمل جذور ذوات الاسماء على انفرادها •

فاذا حاولنا تضعيفها بعدد او كسر وتجزئها بعد ذلك فقد بينا ان العدد والكسر يحفظان على الاقدار حدودها ومراتبها فيكون

فيكون ما يجتمع من ذى الاسمين في التضعيف او يبقى في التجزية  
 ذا اسمين نعمل به في التجدير كما عملناه آنفا وكل منفصل من  
 المنفصلات الستة فكما انه فضل اعظم يسمى ذى الاسمين السمي  
 له على اصغرهما فكذلك جذره فضل اعظم يسمى ذى الاسمين  
 السمي له على اصغرهما فيكون جذر الفضل المنفصل الاول الذى هو  
 فضل ثمانية على جذر ثمانية واربعين هو فضل جذر ستة على جذر  
 اثنين وجذر المنفصل الثانى الذى هو فضل جذر ثمانية واربعين على  
 ستة هو فضل جذر جذر سبعة وعشرين على جذر جذر ثلاثة وجذر  
 المنفصل الثالث الذى هو فضل جذر اثنين وثلاثين على جذر اربعة  
 وعشرين فضل جذر ثمانية عشر على جذر جذر اثنين •

وجذر المنفصل الرابع الذى هو فضل ستة على جذر اثنى  
 عشر فضل جذر المجتمع من خمسة عشر وجذر مائتين وستة عشر وجذر  
 المنفصل الخامس الذى هو فضل جذر مائة وثمانية على ستة فضل جذر  
 المجتمع من خمسة واربعين وجذر الف وتسعمائة واربعة واربعين على  
 جذر الباقي من خمسة واربعين منقوص منه جذر الف وتسعمائة  
 واربعة واربعين •

وجذر المنفصل السادس الذى هو فضل جذر مائة واربعة على  
 جذر عشرين فضل جذر المجتمع من سبعة واربعين وجذر "الفين ومائة  
 واربعة وثمانين على جذر الباقي من سبعة واربعين منقوص منه جذر

الفين ومائة واربعة وثمانين •

فاما تضعيف المنفصل بالعدد او قسمته عليه فانا اذا ضاعفنا  
ذا اسميه الذى انفصل عنه ذلك العدد او قسمناه عليه كان ما خرج  
لنا ذو اسمين فضل اعظم قسميه على اصغرهما هو ما يكون من تضعيف  
ذلك او قسمته على العدد واما قسمة العدد على ذى الاسمين فقد بينا  
في صدر هذه الرسالة عند ذكر السطوح المنطقة المضافة الى ذوات  
الاسماء ان القسم الحادث عنها هو منفصل سمي لذى الاسمين الذى  
اضيف اليه فاذا اردنا ان نقسم على ذى اسمين عددا من الاعداد  
القينا مربع اصغر قسميه من اعظمهما ونظرنا الفضل فان كان مساويا  
للعدد الذى حاولنا قسمته على ذى الاسمين كان ما يخرج من القسم  
هو فضل احد قسمى ذى الاسمين على الآخر وان كان زائدا عليه  
اونا قصا عنه فان نسبة احد العددين الى الآخر كنسبة القسم  
المطلوب الى الفضل بين قسمى ذى الاسمين •

والمثال في ذلك انا اردنا ما يخرج من قسمه اربعين من العدد  
على ذى اسمين اول اعظم قسميه ثلاثة واصغرهما جذر خمسة فالقينا  
مربع اصغرهما من مربع اعظمهما فبقى اربعة فوجدنا الاربعين عشرة  
امثالها فعامنا ان القسم المطلوب عشرة امثال الفضل بين ثلاثة وجذر  
خمسة قضر بنا كل واحد من القسمين في عشرة فصارت ثلثين وجذر  
خمسة والفضل بينهما هو القسم المطلوب وهو منفصل اول •

وبمثل هذا العمل يبين ان الاربعين اذا قسمت على ذى اسمين  
 ان اعظم قسميه جذر خمسة واربعين واصغرهما خمسة ان ما يخرج من  
 القسم هو فضل جذر مائة وثمانين على عشرة وهو منفصل ثان وان  
 الاربعين اذا قسمت على ذى اسمين ثالث اعظم قسميه جذر تسعين  
 واصغرهما جذر ثمانين كان ما يخرج من القسم هو فضل جذر الف  
 واربع مائة واربعين على جذر الف ومائتين وثمانين وهو منفصل  
 ثالث وان الاربعين اذا قسمت على ذى اسمين رابع اعظم قسميه  
 عشرة واصغرهما جذر ثمانين كان ما يخرج من القسم هو فضل عشرين  
 على جذر ثلاثمائة وعشرين وهو منفصل رابع وان الاربعين اذا  
 قسمت على ذى اسمين خامس اعظم قسميه جذر ستة وخمسين  
 واصغرهما ستة كان ما يخرج من القسم هو فضل جذر مائتين واربعة  
 وعشرين على اثني عشر وهو منفصل خامس وان الاربعين اذا قسمت  
 على ذى اسمين سادس اعظم قسميه جذر سبعين واصغرهما جذر  
 خمسين كان ما يخرج من القسم هو فضل جذر مائتين وثمانين على  
 جذر مائتين وهو منفصل سادس .

فاذا اردنا قسمة عدد على احد المنفصلات الستة القينا مربع  
 اصغر العددين اللذين انفصل عنهما من اعضمهما فان كان فضل مساويا  
 لعدد فالذى يخرج من القسم هو جملة العددين اللذين انفصل  
 عنهما وان كان مخالفا له كانت نسبة اعظم العددين الى اعظم قسمي

ما يخرج من القسم كنسبة احد عددي الفضل والمنقسم الى الآخر  
منهما وكذلك تكون نسبة اصغر القدرين الى اصغر قسم ما يخرج  
من القسم كنسبة احد عددي الفضل او المنقسم الى الآخر بينهما .

والمثال في ذلك منفصل اول وهو فضل ثلاثة على جذر خمسة  
ونريد ان نقسم عليه اربعين فمعلوم ان فضل ما بين مربعي ثلاثة وحذر  
خمسة هو اربعة فيكون ما يخرج من القسم ذو اسمين اعظم قسميه  
ثلاثين واصغرهما جذر خمس مائة .

وبمثل هذا تبين ان الاربعين اذا قسمت على منفصل ثان  
وهو فضل جذر خمسة واربعين على خمسة ان الذي يخرج من القسم  
ذا اسمين ثان اعظم قسميه مائة وثمانون واصغرهما عشرة وان الاربعين  
اذا قسمت على منفصل ثالث وهو فضل جذر تسعين على جذر ثمانين  
ان الذي يخرج من القسم ذو اسمين ثالث اعظم قسميه جذر الف  
واربع مائة واربعين واصغرهما جذر الف ومائتين وثمانين وان الاربعين  
اذا قسمت على منفصل رابع وهو فضل عشرة على جذر ثمانين ان  
الذي يخرج من القسم ذو اسمين رابع اعظم قسميه عشرين واصغرهما  
جذر ثلاثمائة وعشرين وان الاربعين اذا قسمت على منفصل خامس  
وهو فضل جذر ستة وخمسين على ستة ان الذي يخرج من القسم  
ذو اسمين خامس اعظم قسميه جذر مائتين واربعة وعشرين واصغرهما  
اثنا عشر وان الاربعين اذا قسمت على منفصل سادس وهو فضل

جذر سبعين على جذر خمسين كان الذى يخرج من القسم ذو اسمين  
سادس اعظام قسميه جذر مائتين وثمانين واصغرهما جذر مائتين •

فاما الخطوط المركبة من المتوسطات المشتركة فى القوة وهى  
نوعان احدهما ذو الوسطين الاول والآخر ذو الوسطين الثانى فقد بينا  
ان ذا الوسطين الاول اذا كان طولاً لسطح متوسط يشارك كل واحد  
من مربعي قسميه فان عرضه منفصل متوسط الاول وان كان ذا  
الوسطين الثانى اذا كان طولاً لسطح متوسط يشارك كل واحد من  
مربعي قسميه فان عرضه منفصل متوسط الثانى فاذا اردنا ان نقسم  
على ذى الوسطين الاول وسطاً يشارك المتوسط الذى يحيط به  
ذو الوسطين ومنفصله اخذنا فضل احد مربعي قسميه على الآخر  
وجعلنا نسبة احد السطحين الوسطين الى الآخر كنسبة كل واحد  
من قسميه الى قدر آخر يشارك له فيكون ما بلغ من القدرين  
ذو وسطين اول ومنفصله هو ما يخرج من القسم •

والمثال فى ذلك انا فرضنا اول احد قسميه جذر جذر مائة  
واثنين وتسعين والقسم الآخر جذر جذر مائة وثمانية ونريد ان  
نقسم عليه جذر جذر ثمانية واربعين فمعلوم انا اذا جمعنا المائة  
والاثنتين والتسعين والمائة والتمائة التى تكون ثلاثمائة والتمائة من  
ذلك ضعف جذر احدهما فى الآخر الذى هو مائتان وثمانية وثمانون  
كان الباقي فضل مربع جذر جذر مائة واثنين على مربع جذر جذر

مائة وثمانية وهو جذر اثني عشر وجذر ثمانية واربعين مثلي جذر  
اثني عشر فنفرض لكل واحد من جذر جذر مائة واثنين وتسعين  
وجذر جذر مائة وثمانية ضعفا بان نضرب كل واحد من عدديهما في  
سته عشر فيكون جذر جذر ثلاثة آلاف واثنين وسبعين وجذر جذر  
الف وسبع مائة وثمانية وعشرين وفضل احدهما على الآخر هو ما  
يخرج من القسم .

وكذلك ان اردنا قسمة جذر ثمانية واربعين على منفصل  
ذو الوسطين الاول الذي هو فضل جذر جذر مائة واثنين  
وتسعين على جذر جذر مائة وثمانية فرضنا نسبة الثمانية والاربعين  
الى الاثني عشر كنسبة جذر جذر المائة والاثنين والتسعين وجذر  
جذر المائة والثمانية الى قدر مشترك له فيكون ذلك القدر  
ما اجتمع من جذر ثلاثة آلاف واثنين وسبعين وجذر جذر الف  
وسبع مائة وثمانية وعشرين وهو ما يخرج من القسم فاذا اردنا  
ان نقسم على ذي الوسطين الثاني موسطا يشارك الوسط الذي  
يحيط به ذو الوسطين الثاني ومنفصله اخذنا فضل احد مربعي قسميه  
على الآخر وجعلنا نسبة احد السطحين الوسطين الى الآخر كنسبة  
كل واحد من قسميه الى قدر آخر مشترك له فيكون ما يبلغ من  
القدرين ذا موسطين ثان ومنفصل هو ما يخرج من القسم .

والمثال في ذلك انا فرضنا ذا موسطين ثان واحد قسميه

جذر جذر مائة واثنين وتسعين والقسم الآخر جذر جذر ثمانية واربعين فتريد ان تقسم عليه جذر اربع مائة واثنين وثلثين فمعلوم انا اذا جعلنا المائة والاثنين والتسعين والثمانية والاربعين التي هي مائتين واربعين والقينا من ذلك ضعف جذر احدهما في الآخر الذي هو مائة واثنان وتسعون كان جذر الباقي فضل مربع جذر جذر مائة واثنين وتسعين على فضل مربع جذر جذر ثمانية واربعين وجذر اربع مائة واثنين وثلثين ثلاثة امثال جذر ثمانية واربعين فنفرض ثلاثة امثال جذر جذر المائة والاثنين والتسعين ثلاثة امثال جذر جذر الثمانية والاربعين بان نضرب كل واحد منهما في واحد وثمانين فيخرج جذر جذر خمسة عشرة الفا وخمس مائة واثنين وخمسين وجذر جذر ثلاثة آلالف وثمان مائة وثمانية وثمانين وفضل احدهما على الآخر هو ما يخرج من القسم .

وكذلك ان اردنا ان تقسم جذر جذر اربعمائة واثنين وثلاثين على منفصل ذي الوسطين الثاني الذي هو فضل جذر جذر مائة واثنين وتسعين على جذر جذر ثمانية واربعين فرضنا نسبة الثمانية والاربعين الى الاربع مائة والاثنين والثلاثين كنسبة جملة جذر جذر مائة واثنين وتسعين وجذر جذر ثمانية واربعين الى قدر مشارك له فيكون ذلك القدر هو ما يجتمع من جذر جذر خمسة عشر الفا وخمس مائة واثنين وخمسين وجذر جذر ثلاثة آلالف وثمان مائة

وثمانية وثمانين وهو ما يخرج من القسم •

واذا اردنا ان نقسم على قدر اعظم موسطا يشارك المتوسط  
الذى يحيط به ذلك القدر الاعظم وقدره الاصغر اخذنا ضعف المتوسط  
الذى نريد على المنطق في قسمه الاعظم وننقص عن المنطق في قسمه  
الاصغر ففرضنا نسبته الى المتوسط الذى حاولنا قسمته على ذلك القدر  
الاعظم كنسبة كل واحد من قسمي الاعظم الى قدر آخر يشارك له  
فيكون المجتمع من القدرين قدر اعظم وفضل احد قسميه على الآخر  
الذى هو الاصغر ما يخرج من القسم •

والمثال في ذلك انا فرضنا القدر الاعظم جذر المجتمع من ستة  
عشر وجذر مائة وثمانية وعشرين وقسمه الاطول جذر المجتمع من  
ثمانية وجذر اثنين وثلاثين فضعف جذر اثنين وثلاثين جذر مائة  
وثمانية وعشرين وقسمه الاقصر جذر الباقي من ثمانية الا جذر  
اثنين وثلاثين وفرضنا المتوسط الذى يقسم على الاعظم جذر  
خمس مائة واثنى عشر فلان جذر خمس مائة واثنى عشر ضعف جذر  
مائة وثمانية وعشرين فاخذنا ضعف القسم الاطول من الاعظم وهو  
جذر المجتمع من اثنين وثلاثين وجذر خمس مائة واثنى عشر وضعف  
القسم الاقصر من القدر الاعظم وهو جذر الباقي من اثنين وثلاثين  
منقوص منه جذر خمسمائة واثنى عشر وفضل احدهما على الآخر هو  
ما يخرج من القسم وكذلك ان آثرنا قسمة جذر الخمس مائة واثنى

عشر على فضل جذر المجتمع من ثمانية وجذر اثنين وثلاثين على جذر الباقي من ثمانية اذا نقص منه جذر اثنين وثلاثين وفرضنا نسبة جذر الخمس مائة واثنى عشر الى جذر المائة والثمانيسة والعشرين التي هي نسبة الضعف كنسبة قدر اعظم مبلغه جذر المجتمع من اربعة وستين وجذرين وثمانية واربعين الا الاعظم الذي هو جذر المجتمع من ستة عشر وجذر مائة وثمانية وعشرين فيكون ما يخرج من القسم جذر المجتمع من اربعة وستين جذر الفين وثمانية واربعين فاذا اردنا ان نقسم على قدر قوى على منطق وموسط على ما اخذنا ضعف العدد الذي تزيد على الموسط في قسمه الاطول ونقص عن ذلك الموسط في قسمه الاقصر فقد فرضنا نسبته الى العدد الذي حاولنا قسمته على القدر القوى على منطق وموسط كنسبة كل واحد من قسمي القوى على منطق وموسط الى قدر آخر مشارك له فيكون المجتمع من القدرين قدر قوى على منطق وموسط وفضل اطول قسميه على اقصرهما هو ما خرج من القسم .

والمثال في ذلك انا فرضنا القدر القوى على منطق وموسط جذر المجتمع من ثمانية وجذر مائة وثمانية وعشرين وقسمه الاطول جذر المجتمع من جذر اثنين وثلاثين واربعة وقسمه الاقصر جذر الباقي من اثنين وثلاثين الا اربعة اربعة وضعف العدد الزايد على اطول القسمين ثمانية وفرضنا العدد الذي نقسم على منطق وموسط اربعة

وعشرين فلان الاربعة والعشرين ثلاثة امثال الثمانية اخذنا ثلاثة امثال القسم الاعظم وهو جذر المجتمع من جذر الفين وخمس مائة واثنين وتسعين مزاد عليه ستة وثلاثين وثلاثة امثال القسم الاصفر وهو جذر المجتمع من جذر الفين وخمس مائة واثنين وتسعين منقوص منه ستة وثلاثين وفضل احدهما على الآخر هو ما يخرج من القسم وكذلك ان اردنا قسمة اربعة وعشرين على فضل جذر المجتمع من جذر اثنين وثلاثين واربعة على جذر الباقي من جذر اثنين وثلاثين الاربعة فرضنا نسبة الثمانية الى الاربعة والعشرين كنسبة قوى على منطق وموسط ومبلغه جذر المجتمع من ثمانية وجذر مائة وثمانية وعشرين الى قوى على منطق وموسط ومبلغه جذر المجتمع من اثنين وسبعين وجذر عشرة آلاف وثلاثمائة وثمانية وستين ويكون جذر المجتمع من اثنين وسبعين وجذر عشرة آلاف وثلاثمائة وثمانية وستين وهو ما يخرج من القسم •

واذا اردنا ان نقسم على قدر يقوى على موسطين موسطا يشارك الموسط الذى يحيط به ذلك القدر القوى على موسطين ومنفصله الذى يدعى المتصل بموسط يصير الكل موسطا اخذنا ضعف الموسط الذى يزيد على الموسط فى قسمه الا طول وينقص من الموسط فى قسمه الا قصر ففرضنا نسبته الى الموسط الذى حاولنا قسمته على ذلك القدر القوى على الموسطين كنسبة كل واحد من

وكان جذره ذو الموسطين الاول واقام الباقي من الموسط  
اذا نقص منه المنطق مقام المنفصل الثاني وكان جذره منفصل  
موسط الاول .

وان كان السطحان موسطان وهما على ما وصفنا من الاشتراك  
اقام جميعهما مقام ذى الاسمين الثالث وكان جذره ذا الموسطين الثاني  
واقام الباقي من احدهما اذا نقص منه الآخر مقام المنفصل الثالث وكان  
جذره منفصل موسط الثاني وان كان اعظم السطحين منطقا واصغرهما  
موسطا وجذر فضل مجذر المنطق على مجذور الموسط يباين المنطق  
اقام جميعهما مقام ذى الاسمين الرابع وكان جذره الاعظم واقام الباقي  
من المنطق اذا نقص منه الموسط مقام المنفصل الرابع وكان جذره  
الاصغر وان كان اصغرهما المنطق وهما على هذا التباين اقام جميعهما  
مقام ذى الاسمين الخامس وكان جذره القوى على منطق وموسط  
واقام الباقي من الموسط اذا نقص منه المنطق مقام المنفصل الخامس  
وكان جذره المتصل بمنطق يصير الكل موسطا وان كان السطحان  
موسطين وهما على ما وصفنا من التباين اقام جميعهما مقام ذى الاسمين  
السادس وكان جذره القوى على موسطين واقام الباقي من احدهما اذا  
نقص منه الآخر مقام المنفصل السادس وكان جذر المتصل بموسط  
يصير الكل موسطا .

## المقادير المشتركة والمتباينة

١٤١

فقد تبين مما قد مناه مباينة الأقدار المشتركة والمتباينة ونسب بعضها الى بعض وما ذهب اليه اوقليدس فيها واستعمله منها ووصلنا ذلك مما لا يستغنى عنه الناظر في هذه الرسالة وقرنا القدر المتوسط في المقدار ان يكون القدر الاصغر من احد القدرين واعظم من الآخر من غير ان يتو الى الثلاثة على نسبة واحدة القدر المعروف هو القدر الموسوم بقدر ما وقد يكون القدر معرّفا باعداد كثيرة وذلك اذا فرضت اقدار مختلفة مشاركة له فان الاعداد تقع عليه بمقدار ما بعده اجزاؤه المشتركة بينه وبينها بكل قول فيها برهاننا عليه ومع كل عمل مثلا يزيلان معارضة الشك ومحاربة الالباس ولنصل الى جميع ما اشتملت عليه من قصده من مسالك كثيرة وماخذجة فيجد العالم تذكرة له والمبتدى معونة على ما حاوله... والحمد لله وحده وبالله توفيقنا وعليه توكلنا وهو حسنبانهم الوكيل .

تمت الرسالة والله الحمد والصلاة على النبي محمد وآله

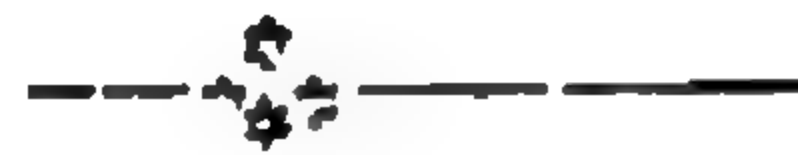


## رسالة

في

الشكل القطاع

للعامة احمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي  
المتوفى سنة اربع مائة وخمسة عشر من الهجرة



### الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

حيدرآباد الدكن

صانها الله تعالى عن جميع البلايا والفتن

١٣٦٨ هـ

سنة ١٩٤٨ م

تعداد الطبع ١٣٥٨٠



# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وبه التوفيق

عمر الله بك مواطن الحكمة ، وسهل لك طرق الاصابة ،  
وجنبك موارد الخيرة ، ووقاك مصارع الشبهة ، وبصرك مواقع  
رشدك ، وأنارك مسالك حظك ، ولا وكلك الى نفسك •  
قد كنت أيدك الله سألتني منذ حين انشاء مقالة في استخراج  
جيوب قصى الكفرة على الشرح والبيان للذهب الذى رسمه بطلميوس  
فى كتاب المجسطى ووعدتلك الاجابة الى ملتصقك ، ولم يكن  
تأخيرى لذلك الى وقتى هذا سهوا عن تبليغك اقاصى غرضك ، ولا  
استهانة منى بتمدرك ، ولا جهلا لى بواجب حقك ، غير أنه أذكر  
ان لأبى الحسن ثابت بن قرة الحرانى كتابا مستقصى فى هذا الباب  
موسوما بكتاب القطاع ولم اكن رأيت هذا الكتاب ولا وقع  
بهذا البلد الذى أنا ساكنه فرجوت حضور ذلك الكتاب بهذه  
الناحية فتزول عن مؤونة التعرض لخواطر المتصفحين ، وفكر المعنيين ،  
فان الكتاب اذا فارق واضعه وبعد عن موضع مشكله فلن يعدم

سوء تحكم فريق من الناس فيه وطنهم عليه اما لخالفه ما جرت به  
 عاداتهم في الابانة او الاختصار او الاطالة واما بغير ذلك مما ينهى  
 به بعضهم عن بعض فيكون تسرعهم الى استقصار واضعه وذهابهم  
 له على حسب طاعتهم لاهوائهم، هذا مما نحن مدعوون اليه بهذه  
 البلدة التي نحن بها فان جمهور أهلها يرون النظر في الهندسة كفرا  
 وابتدؤوا الجهل بها فخرا ويستحلون قتل المعتقد لصحتها صراما مع  
 مالها من تأييد الرأي ورياضة النفس وتمويدها السلوك في سبل  
 الحقائق .

ولما تطاولت الايام بما طلتك ولم اظفر بما أملت من تحصيل  
 ذلك الكتاب ولا غيره من الكتب المؤلفة في هذا الباب خشيت  
 ان احل عندك محل من وعد فاخلف فألفت هذه المقالة وتعمدت فيها  
 الايضاح والاختصار على ما يضطر اليه في بلوغ الغرض المقصود  
 وأضربت عن التكثير بما عنه غنى، وهذا حين أشدنى بذلك مستميا  
 بالله تعالى متوكلا عليه .

### المقدم

نفرض دائرة - ا ج د ب - وقطرها خط - ا ب - وقد  
 اخرج خط - ا ب - على الاستقامة الى - ه - ونفرض على محيط  
 الدائرة نقطة - ج - ونصل - ج د ه - .

فما قول ان نسبه جيب قوس - ج د ب - الى جيب



قوس - د ب - فنسبة جيب قوس - ح د ب - الى جيب قوس  
 د ب - كنسبة - ح ه - الى - ده - ونسبة جيب قوس - ح  
 الى جيب قوس - د ب - كنسبة - ح ك - الى - ك ب - وذلك  
 ما اردنا ان نبين .

أ - نفرض كرة على بسيطها قوسان من اعظم الدوائر  
 التي تقع على الكرة وهما قوسا - ا ب - ا ج - وتتقاطع بينهما  
 قوسان من اعظم الدوائر التي تقع على الكرة وتقطعان ايضا  
 القوسين الاولين وهما - ب ه - و - ح د - تتقاطعان على نقطة  
 ز - ونأخذ من هذه النقطتين كلهما ما كانت اصغر من نصف دائرة،  
 وينبغي ان نحفظ هذا الاستثناء في جميع اشكال هذا الكتاب .

اقول ان نسبة جيب قوس - ا ب - الى جيب قوس  
 ب د - كنسبة جيب قوس - ا ه - الى جيب قوس - ه ج  
 مثناة بنسبة جيب قوس - ح ز - الى جيب قوس - ز د - .  
 برهان ذلك انا نخرج من مركز الكرة الذي هو نقطة  
 ح - الى نقطة - ب - خط - ح ب - ونخرج في تلك الجهة الى  
 غاية ما ونخرج من نقطة - ا - الى نقطة - د - خط - ا د - وننفذه  
 على استقامة حتى يلقى خط - ح ب - على نقطة - ط - ونصل  
 ا ج - د ج - ح ه - ح ز - فبين ان خط - ح ه - يقطع وتر  
 ا ج - و - ح ز - يقطع وتر - ح د - ومثلث - ا ط ح - في سطح اذا  
 اتمناه



بـ - ونعيد هذا الشكل على ماهو مصور وتقول ان نسبة  
جيب قوس - ب د - الى جيب قوس ٠٠٠٠ (١) كنسبة جيب قوس  
د ز - الى جيب قوس - ز ج - مثناة بنسبة جيب قوس - هـ ج -  
الى جيب قوس - هـ د -

برهانها انه بما قد منا من تقاطع اوتارها وتقاطع سطح  
اطح - ط ب ز هـ ح - على الخط المستقيم المار على نقط - ط  
ل - ك - تكون نسبة - ط د - الى - ط ا - كنسبة - دل - الى  
ل ج - مثناة بنسبة - ط ج - الى - ك ا - وقد بينا ذلك في الشكل  
الرابع من كتاب النسبة المؤلفة فنسبة جيب قوس ب د - الى  
جيب قوس - ب ا - مؤلفة نسبة قوس - د ز - الى  
جيب قوس - ز ج - ومن نسبة جيب قوس - ح هـ - الى جيب  
قوس - هـ ا - وذلك ما اردنا ان نبين .

ج - نفرض على بسيط الكرة قس - ا ب - ا ج - ب ز  
هـ - ح ز د - كما دتنا - اقول ان نسبة جيب قوس - ا ب - الى  
جيب قوس - ا د - كنسبة جيب قوس - ب هـ - الى جيب  
قوس - هـ ز - مثناة بنسبة جيب قوس - ح ز - الى جيب  
قوس - ح د -

برهان ذلك انا فنخرج من مركز الكرة التي هي نقطة - ح  
خطوط - ح ا - ح هـ - ح ج - وننفذها الى نهاية ما ونخرج من

نقطة - ب خطى -- ب د -- ب ز -- ونفذها الى تقطى -- ط -- ك  
 فبين انهما قطعيا خطى -- ح ا ط -- ج ه ل -- لكن خطوط -- ح  
 ط -- ح ك -- ح ل -- على سطح واحد وخطوط -- ب ط -- د ك  
 ط ل -- على سطح واحد فاذا اخرجنا سطح -- ب ط ل -- الى نهاية  
 خط -- ح ل -- وانه يلتقى سطح -- ح ط ل -- على خط مستقيم مشترك  
 نصل ما بين - ط ل -- ونجوز على نقطة -- ك -- كما بينه اوقليدس في  
 المقالة الحادية عشر .

فاذن خط -- ط ك ل -- مستقيم فقد احاط خطا -- ن ط -- ل ط  
 بزاوية -- ط -- وقطع خطى -- ب ل -- ل د -- على نقطة -- ز -- تكون  
 نسبة -- ط ب -- الى -- ط د -- كنسبة -- ب ل -- الى -- ل ز -- مثناة  
 بنسبة -- ل ز -- الى -- ز د -- وقد يينا ذلك في الشكل الاول من  
 كتاب النسبة المؤلفة لكن نسبة جيب قوس -- ا ب -- الى جيب  
 قوس -- ا د -- كنسبة -- ب ط -- الى -- ط د -- ونسبة جيب قوس  
 ن ه -- الى جيب قوس -- ه ز -- كنسبة خط -- ب ل -- الى -- ل ز  
 ونسبة جيب قوس -- ح ز -- الى جيب قوس -- ح د -- كنسبة  
 ل ز -- الى -- ل د -- فنسبة جيب قوس -- ا ب -- الى جيب قوس  
 ا د -- كنسبة جيب قوس -- ب ه -- الى -- ه ز -- مثناة  
 بنسبة جيب قوس -- ح ز -- الى جيب قوس -- ح د -- وذلك  
 ما اردنا ان نبين .



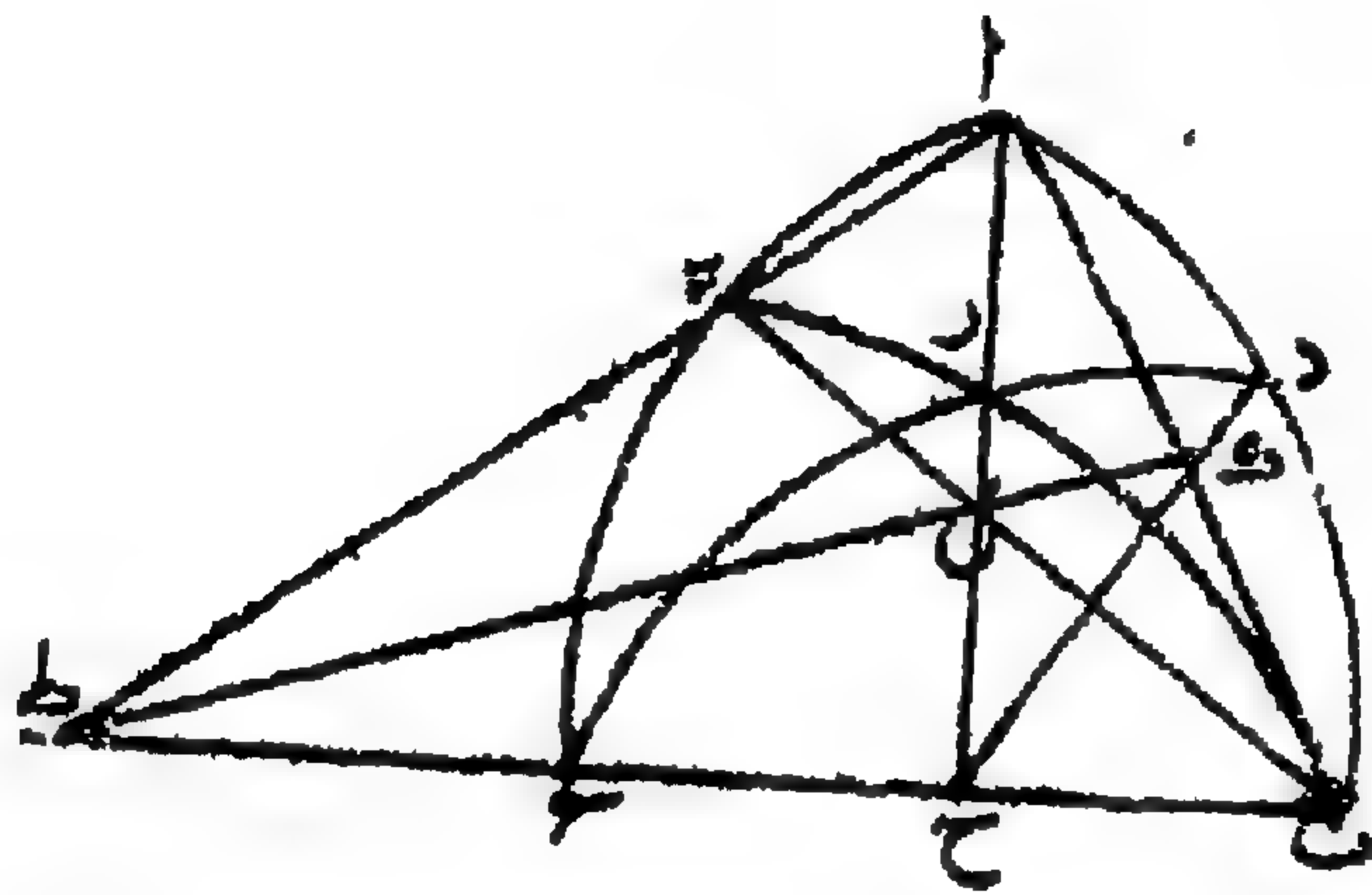
ط د -- الى -- ط ب -- كما يينا متقد ما ونسبة جيب قوس -- ح د  
الى ب قوس -- ح ز -- كنسبة خط -- دل -- الى خط -- ل ز  
ونسبة جيب قوس -- ه ز -- الى جيب قوس -- ه ب -- كنسبة -- ل ز  
الى -- ك ب -- فنسبة جيب قوس -- اد -- الى جيب قوس -- اب  
كنسبة جيب قوس -- ح د -- الى جيب قوس -- ح ز -- مشاة بنسبة  
جيب قوس -- ه ز -- الى جيب قوس -- ه ب -- وذلك ما اردنا  
ان نبين .

٤ -- نفرض قوسي -- اب -- اج -- يحيطان بزاوية -- ا  
من أعظم الدوائر وقد خرج قوسا -- ب زح -- ح زد -- من نقطتي  
ب ج -- وتقاطعتا على -- ز -- .

فاقول ان نسبة جيب قوس . ب د -- الى قوس  
دا -- كنسبة جيب قوس -- ب ز -- الى جيب قوس -- زه -- متناه  
بنسبة جيب قوس -- ح ه -- الى جيب قوس -- ح ا .

برهانها انا نصل -- اب -- ب ه -- ونخرج من مركز الكرة  
الذي عليه -- ح -- خطي -- ح ز -- ح د -- ونصل -- ج ح -- وننفذه  
الى غاية ما ونخرج -- اه -- ننفذه الى حيث اتي خط -- ح ط -- على  
نقطة -- ط -- ونتوهم خطا مستقيما ما بين نقطتي -- ط ب -- فمثلث  
اب ط -- على سطح ونتوهم خطا مستقيما من نقطة -- د -- الى نقطة  
ط -- فسطح -- ح د ز -- خط على سطح فقد قطع سطح -- ح د ز ج ط

سطح .. ا ب ط .. بخط مستقيم مشترك بينهما لكن نقطة  
 ك .. ل .. ط .. تقع .. على الفصل المشترك فاذن هذه النقط تقع  
 على خط مستقيم فان خط المستقيم الذى يصل ما بين تتطابق .. ك .. ط  
 يجوز على نقطة .. ل .. س



وقد حدث هاهنا الشكل الذى يناسب اضلاعه بالتأليف  
 وهو .. ا ب .. ا ط .. ط ل .. ب ه .. فنسبة .. ب ل .. الى .. ك ا  
 كنسبة .. ب ل .. الى .. ل ه .. مثناة بنسبة .. ه ط .. الى .. ط ا  
 وقد بينا ذلك فى الشكل الخامس من كتابنا فى النسبة المؤلفة  
 لكن نسبة جيب قوس .. ب د .. الى جيب قوس .. د ا .. كنسبة  
 ب ل .. الى .. ك ا .. كما بينا متقدمة ونسبة جيب .. ب ز .. الى  
 جيب قوس .. ز ه .. كنسبة .. ب ل .. الى .. ل ه .. ونسبة جيب  
 قوس .. ه ج .. الى جيب قوس .. ح ا .. كنسبة .. ه ط .. الى

ط ا -- فنسبة جيب قوس الى جيب قوس -- د ا -- كنسبة جيب قوس -- ب ز -- الى جيب قوس -- ز ه -- مثناة بنسبة -- قوس -- ح ه -- الى جيب قوس -- ح ا -- وذلك ما اردنا ان نبين .

و -- ونعتمد هذا الشكل وتقول ان نسبة جيب قوس -- د ا الى جيب قوس -- ب د -- كنسبة جيب قوس -- د ا -- الى جيب قوس -- ب د -- كنسبة جيب قوس -- ا ج -- الى جيب قوس -- ح ه مثناه بنسبة جيب قوس -- ه ز -- الى جيب قوس -- ز ب .

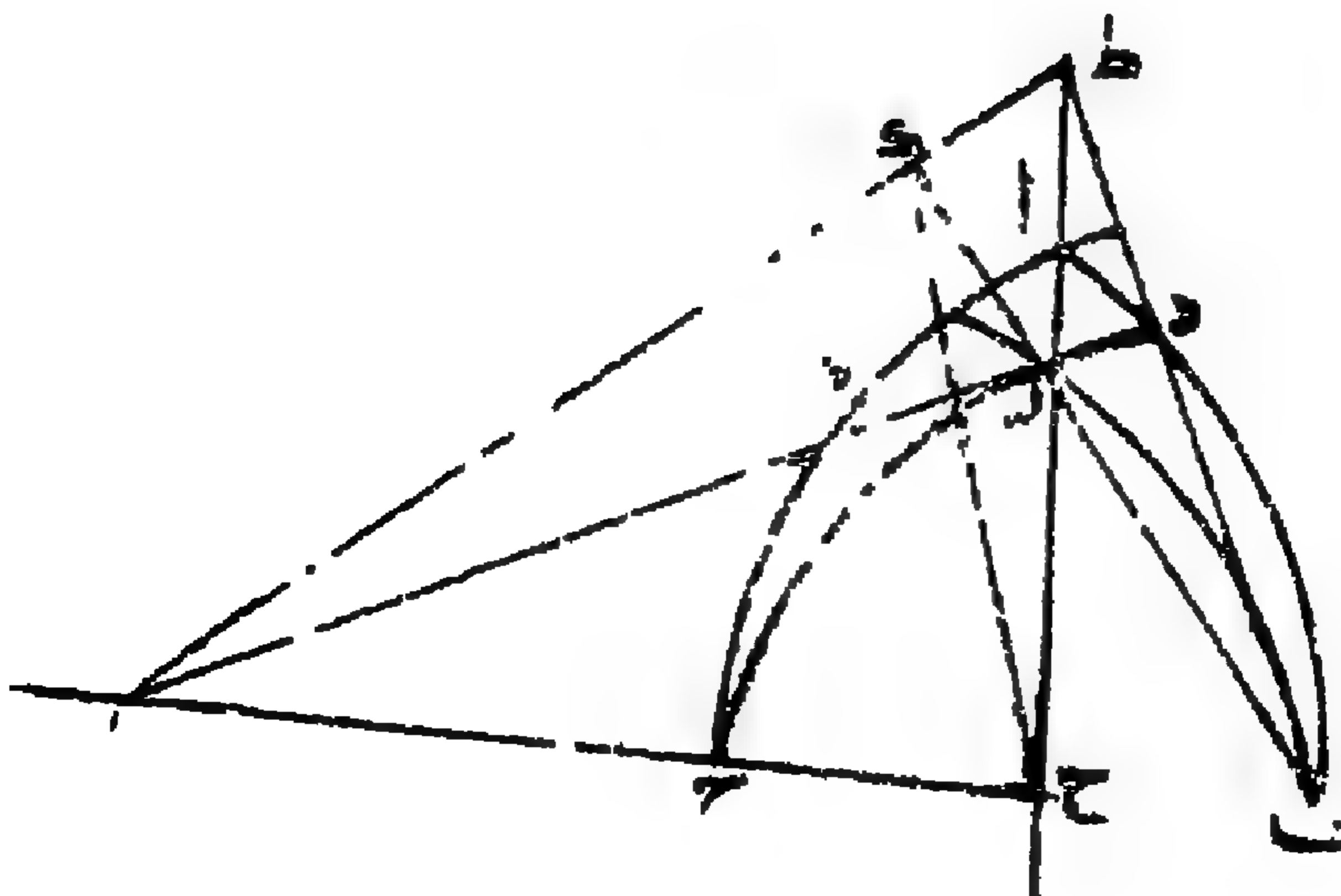
برهانه انا قد بينا في الشكل المتقدم ان الفصل المشترك بين سطحي -- ح د ز ط -- ا ب ط -- خط -- ك ل ط -- فنسبة -- ا ك الى ك ب -- كنسبة -- ا ط -- الى -- ط ه -- مثناة بنسبة -- ه ل -- الى ل ب -- وقد بينا ذلك في الشكل السادس من كتاب النسبة المؤلفة لكن نسبة جيب قوس -- ا د -- الى جيب قوس -- د ب -- كنسبة ا ك -- الى -- ك ب -- ونسبة جيب قوس -- ا ج -- الى جيب قوس ج ه -- كنسبة -- ا ط -- الى -- ط ه -- ونسبة جيب قوس -- ه ز الى -- جيب قوس -- د ب كنسبة -- ه ل -- الى -- ل ب -- كما بينا متقدما فنسبة جيب قوس -- د ا -- الى جيب قوس -- د ب -- كنسبة جيب قوس -- ا ج -- الى جيب قوس -- ج ه -- مثناة بنسبة جيب قوس -- ز ه -- الى جيب قوس -- ز ب -- وذلك ما اردنا ان نبين .

ز - نعرض قوسي - ا ب - ا ج - من اعظم الدوائر  
 وقد قطع قوس - ب ر ه - ح زد - على نقطة - ز •  
 فاقول ان نسبة جيب قوس - ب ه - الى ب قوس  
 ه ز - كنسبة جيب قوس - ب ا - الى جيب قوس د - مثناة  
 بنسبة جيب قوس - ح د - الى جيب قوس - ح ز - •  
 برهانه انا نخرج من نقطة - ح - التي هي مركز الكرة  
 الى نقط - ا - ه - ج - خطوطا مستقيمة وننفذها الى نهاية ما  
 ونخرج خط - ب د - وننفذه حتى يلقى خط - ح ا - على نقطة - ط  
 ونخرج ج - ب ز - وننفذه حتى يلقى - ك ه - على نقطة - ك  
 ونخرج ج - د ز - وننفذه حتى يلقى خط - ح ج - على نقطة - ل  
 ونتوهم خطا مستقيما فيما بين نقطتي - ط - ل - فيبين ان مثلث  
 ح ط ل - على سطح وتوهم خطا مستقيما فيما بين نقطتي - ب ل  
 فمثلث - ب ط ل - على سطح وقد قطع سطح - ب ط ل - سطح  
 ح ط ل - بخط مستقيم ويكون ذلك الخط فصلا مشتركا لكن  
 نقط - ط - ك - ل - على فصل مشترك بين سطحي - ب ط ل  
 ح ط ل - فهي اذن على الخط المستقيم المشترك بين السطحين فنصل  
 ط ل - بخط مستقيم فيجوز على نقطة - ك - فقد حدث الشكل  
 الذي تألف اضلاعه من النسب فنسبة خط - ب ل - الى خط  
 ك ز - كنسبة - ب ط - الى - ط د - مثناة بنسبة - ل د - الى  
 ل ز

ل ز - لكن نسبة جيب قوس - ه ب - الى جيب قوس - ه ز  
 كنسبة خط - ب ك - الى خط - ل ز - كما بينا متقدما ونسبة  
 جيب قوس - ب ا - الى جيب قوس ا - اد - كنسبة - ب ط - الى  
 ط د - ونسبة جيب قوس - ح د - الى جيب قوس - ح ز  
 كنسبة - ل د - الى ل ز - فنسبة جيب قوس - ب ه - الى  
 جيب قوس - اد - مثناة بنسبة جيب قوس - ب ا - الى جيب  
 قوس - اد - مثناة بنسبة جيب قوس - ح د - الى جيب قوس  
 ح ز - وذلك ما اردنا ان نبين .

ح - ونعيد هذا الشكل ونقول ان نسبة جيب قوس - ه ز  
 الى جيب قوس - ب ه - كنسبة جيب قوس - ز ج - الى  
 جيب قوس - ح د - مثناة بنسبة جيب قوس - اد - الى جيب  
 قوس - ' -

س - ه



برهان ذلك انا قد بينا في الشكل المتقدم ان خط - ط ك ل مشترك بين سطحي - ب ط ل - ح ط ل - فنسبة خط - ك ز - الى خط - ك ب - كنسبة خط - ل ز - الى خط - ل د - مثناة بنسبة خط - ط د - الى خط - ط ب - وقد بينا ذلك في الشكل الثامن من كتاب النسبة المؤلفة لكن بما قد منا نسبة جيب قوس - ه ز الى جيب قوس - ب ه - كنسبة خط - ك ز - الى خط - ك ب ونسبة جيب قوس - ز ح - الى جيب قوس - ح د - كنسبة ز ل - الى - ل د - ونسبة جيب قوس - ا د - الى جيب قوس ا ب - كنسبة خط - ط د - الى خط - ط ب - فنسبة جيب ه ز - الى جيب قوس - ب ه - كنسبة جيب قوس - ز ج - الى جيب قوس - ح د - مثناة بنسبة جيب قوس - ا د - الى جيب قوس - ا ب - وذلك ما اردنا ان نبين .

ط - نفرض قوسي - ب ا - ح ا - يحيطان بزاوية - ا - وقد قطع قوسي - ح د - ب ه - على نقطة - ز - اقول ان نسبة جيب ب ه - الى جيب - ب ز - كنسبة جيب - ا ه - الى جيب - ا ج مثناة بنسبة جيب - ح د - الى جيب - ح ز - .

برهانها ان نخرج من مركز السكرة التي هي نقطة - ح - خطوط - ح ب - ح د - ح ز - وننفذها الى نهاية ما - ونخرج خط - ح ه - وننفذه الى - ط - ونخرج - ه ز - وننفذه الى - ل -

ونخرج - ح ز - ونفذه الى - ك - ونتوهم خطا مستقيما فيما بين  
نقطتي - ل - ح - فثلث - ج ط ل - على سطح واحد ونتوهم فيما  
بين نقطتي - ط - ل - خطا مستقيما فثلث - ح ط ك - على سطح  
ومثلث - ح ط ل - على سطح فقد قطع سطح - ح ط ل - سطح  
ح ط ك - .

ويكون الفصل المشترك بينهما خطا مستقيما ونقط - ط - ك  
ل - على الفصل المشترك بينهما فهي على الخط المستقيم المشترك بينهما  
فنصل - ط ل - فيجوز على نقطة - ك - فيحدث من ذلك الشكل  
الذي تألف النسبة من اضلاعه فنسبة - ل ه - الى - ل ز - كنسبة  
ط ه - الى - ط ح - مثناة بنسبة - ك ج - الى ك ز - .

وقد بينا ذلك في الشكل التاسع من كتاب النسبة المؤلفة  
لكن بما قد منا تكون نسبة جيب قوس - ب ز ه - الى جيب قوس  
ب ز - كنسبة - ل ه - الى - ل ز - ونسبة جيب قوس - ا ه -  
جيب قوس - ا ج - كنسبة - ط ه - الى - ط ح - ونسبة  
قوس - د ج - الى جيب قوس - د ز - كنسبة - ك ج - الى  
ك ز - فنسبة جيب قوس - ب ه - الى جيب قوس - ب ز - كنسبة  
جيب قوس - ا ه - الى جيب قوس - ا ج - مثناة بنسبة جيب  
قوس - د ج - الى جيب قوس - ك د - وذلك ما اردنا ان نبين .



مشتاة بنسبة جيب قوس -- ا ج -- الى جيب قوس -- ا ه -- وذلك ما اردنا ان نبين .

يا -- نفرض قوسى -- ا ب -- ا ج -- تحيطان بزواية -- ا -- من اعظام الدوائر وتقطع قوس -- ب ه -- ح د -- على نقطة -- ز .  
اقول ان نسبة جيب قوس -- ب ز -- الى جيب قوس -- ه ز -- كنسبة جيب قوس -- ب د -- الى جيب قوس -- ا د -- مشتاة بنسبة جيب قوس -- ا ج -- الى جيب قوس -- ح ه .

برهانه ان نصل -- ا ب -- بخط مستقيم ونصل -- ب ه -- ونخرج من مركز الكرة الذى عليه -- ح -- خط -- ح ج -- وننفذه الى غاية ه ونخرج -- ا ه -- حتى تقطع -- ح ج -- على نقطة -- ط ونخرج -- ح ك د -- ح ل ز -- وتوهم خط (١) يصل ما بين نقطتى د -- ز -- يلتقى خط -- ح ط -- على -- م -- فبين ان مثلث -- م د ح -- على سطح وتوهم خطا مستقيما فيما بين نقطتى -- ط -- ب -- فمثلث ب ا ط -- على سطح فسطيح -- ب ا ط -- يقطع سطح -- م د ح -- على خط مستقيم مشترك بينهما لكن نقط -- ك -- ل -- ط -- الثلاث مشترك بين السطحين فهى اذن على خط مستقيم فنصل -- ط ل -- بخط مستقيم فيجوز ان الخط على نقطة -- ل -- فيحدث من ذلك الشكل الذى تألف النسبة فيما بين خطوطه فنسبة -- ب ل -- الى -- ل ه -- كنسبة -- ب ل -- الى -- ك ا -- مشتاة بنسبة -- ا ط -- الى -- ط ه --



برهاننا قد بينا في الشكل المتقدم ان خط - ك ل ط  
مستقيم وانه مشترك بين سطحي - ب ا ط - م د ح - وقد بينا في  
الشكل الثاني عشر من كتاب النسبة المؤلفة ان نسبة - ه ل - الى  
ل ب - كنسبة - ه ط - الى - ط ا - مثناة بنسبة - ا ك - الى  
ك ب - لكن نسبة جيب قوس - ه ز - الى جيب قوس - ز ب -  
كنسبة - ه ل - الى - ل ب - ونسبة جيب قوس - ه ج - الى  
جيب قوس - ج ا - كنسبة - ه ط - الى - ط ا - ونسبة جيب  
قوس - ا د - الى جيب قوس - د ب - كنسبة - ا ك - الى  
ك ب - فنسبة جيب قوس - ه ز - الى جيب قوس - ز ب -  
كنسبة جيب قوس - ه ج - الى جيب قوس - ج ا - مثناة  
بنسبة جيب قوس - ا د - الى جيب قوس - د ب - وذلك ما  
اردنا ان نبين .

فقد اتينا حسب ملتصك من كمية اوضاع هذا الشكل  
القطاع السكري فينبغي ان يتميزا بدال النسب حسب ما اتينا في  
آخر رسالتنا في النسبة المؤلفة وتستعمل ذلك في القسنى الفلكية  
فمن عزمى وقت الفراغ ان انشىء في معرفة القسنى الفلكية كتابا  
مستقصى اذ به تكمل الفوائد والغرض المقصود في الشكل القطاع  
فلنكمل الآن هذه الرسالة .

تمت رسالة احمد بن محمد بن عبد الجليل في الشكل القطاع

بحمد الله وعونه وفرغت من كتابتها بالموصل في المحرم  
سنة ١٣٢٢ هـ .

### (١) الشكل المتسع

ما البرهان على قول القائل ان دائرة - ا ب ج - مركزها  
د - وقطرها المربعان لها - ا ه - ز ح - اخرج فيها وتر - ا ب  
ب ج - على ان - ا ب - مساو لنصف قطرها و - ب ج - يتقطع  
القطر على نقطة - ط - والمحيط على نقطة - ج - و - ط ج - مساو  
لنصف القطر - فاقول ان خط - ط د - ابدأ يكون مساويا لضعف  
المتسع المتساوي الاضلاع الذي يقع فيها - الجواب ان ذلك حق  
ما ادعاه فيه صحيح والبرهان عليه انا نخرج قطر - ا ه - ووتر  
ب ج - على استقامة من جهتي - ه ج - حتى يلتقيا - فاقول  
او لا انه يمكن التقاؤهما ولا يمكن غير ذلك فان امكن ان  
يخرجا ولا يلتقيا فانا نخرج من نقطة - ج - على قطر - ا ه - عمود  
ح ل - نخطا - ه - اما ان يكونا متوازيين واما ان يكون  
بعدهما في جهتي - ه - ج - ابعدهما في التوازي فان كانا  
متوازيين فان - ط ج - يكون مثل - د ل - لا حل التوازي  
وقد فرض مثل - د ه - اعني مثل نصف القطر وذلك محال فان  
كان بعدهما في جهتي - ه - ج - اوسع من التوازي فان ذلك اقرب  
الى المحال كثير لما بينا فاذن من الواجب ان يلتقي خطا - ا ه ب ج -

إذا اخرجنا على استقامتهما من جهتي -- ه -- ج -- فليخرجا •  
 وليكن التقاؤهما على نقطة -- ك -- ونصل -- ب د -- د ج  
 ونخرج -- ح م -- وازيا -- ل -- د ك -- فتكون نسبة -- ط م -- الى  
 م د -- كنسبة -- ط ج -- الى -- ج ك -- و -- ط م -- مساو -- ل -- م د  
 لان -- ط ج -- مثل -- ح د -- و -- ح م -- عمود على -- ط د  
 ف -- ط ج مثل -- ح ك -- ولذلك يكون -- د ل -- مثل -- ل ك  
 ولان -- زاوية -- ب ج د -- الخارجة عن مثلث -- ح د ك -- مساوية  
 لزاويتي ح د ك -- ح ك د -- الداخلتين المقابلتين لها كما بين ذلك  
 في المقالة الاولى من كتاب الاصول ، لكن زاوية -- ب ج د  
 مثل زاوية -- ج ب د -- لان -- ب د -- مثل -- د ج -- وزاوية  
 ح د ك -- مثل زاوية -- ح ك د -- تكون زاوية -- ك د ب  
 مثل زاوية -- ب ك د •

وكذلك ايضا زاوية -- ب د ا -- الخارجة عن مثلث  
 ب د ك -- مثل زاويتي -- د ب ك -- د ك ب -- الداخلتين المقابلتين  
 لها تكون زاوية -- د ب ك -- ثلثي زاوية -- ب د ا -- وزاوية -- ب ك د  
 ثلث زاوية -- ب د ا -- لكن مثلث -- ا ب د -- متساوي الاضلاع  
 لان -- ا ب -- فرض مثل نصف القطر فتكون زاوية -- ب د ا -- ثلثي  
 قائمة ولذلك تكون زاوية -- ب ك د -- اعني زاوية -- ح د ك  
 المساوية لها تسعي قائمة ومعلوم ان جميع الزوايا التي تحيط بالمركز



# رسالة

## في الابعاد والاجرام

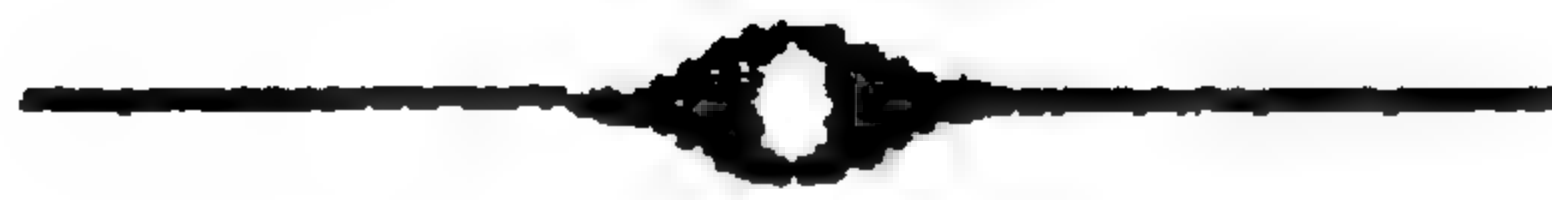
المعنونة باسم العلامة ابي الريحان البيروني

المتوفى سنة ٤٣٠

عن

الامام ابي الحسن كوشيار بن لبان الجيلي

رحمهما الله -- وكان في القرن الخامس



## الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بمصر

الدولة الآصفية حيدرآباد الدكن

صانها الله عن جميع الفتن

سنة ١٣٦٢ هـ

## بسم الله الرحمن الرحيم

انى رأيت اكثر الناس قد استمر على سمعهم قول المنجمين ان الكوكب فى برج كذا، ودرجة كذا وان الكسوف فى وقت كذا وكذا والفواهد هذا القول منهم حتى انهم جوزوا ان يكون الى ذلك سبيله فاذا قيل ان من الارض الى عهد هذه الكواكب كذا وكذا مسافة وان مقدار جرمة كذا لو راؤ وسهم وشفاهم واستبعدوه من الممكن جدا ويقع لهم انه لا سبيل الى ذلك الا بالصعود اليها والقرب من احرامها ومساحتها بالايدي وكما تمسح سائر الاشياء على الارض وكان فى جملتهم من يتحلى بهذه الصناعة واعتقاده فى ذلك قريب من اعتقاد اولئك لأنه لم يرتق فى الصناعة الى حيث يرى ذلك ممكنا وان رآه ممكنا استعظم الاصول (١) الى مثله واستبعدت هذه الرسالة فى الطريق الى الابداد والاجرام والسبيل الى الوصول اليها وما يتعلق بالرصد منها وما يعلم بالهندسة والحساب والله الموفق .

---

(١) كذا واهله الوصول -

## مساحة الارض

لما كان الارض في وسط السماء واستدارة سطحها موازية  
لاستدارة السماء صار الواحد منا اذا سار تحت دائرة من دوائر  
نصف النهار نحو الشمال والجنوب ارتفع قطب معدل النهار  
او انخفض بحسب المسافة التي يقطعها السائر فوجد حصة  
الدرجة الواحدة من المسافة على سطح الارض ستة وستين ميلا  
وثلاثي ميل على قياسات بطليموس، الميل ثلاثة الف ذراع، الذراع  
ستة وثلاثون اصبعاً، الاصبع ست شعيرات مضومة بطون بعضها  
الى بعض، فاذا ضرب حصة الدرجة الواحدة وهو ستة وستون  
وثلاثين في ثلاثمائة وستين بلغ استدارة الارض تحت دائرة واحدة  
اربعة وعشرون الف ميل، •

وفد بين ارشميدس ان نسبة قطر كل دائرة الى محيطها  
كنسبة السبعة الى اثنين وعشرين بالتقريب وهو واحد من ثلاث  
وسبع فاذا ضربنا اربعة وعشرين الفا في سبعة وقسمناه على اثنين  
وعشرين حصل قطر الارض سبعة الف وستمائة وست وثلاثون ميلا  
ونصف قطرها ثلاثة الف وثمانمائة وثمانية عشر ميلا ونصف قطر  
الارض بقياس سائر الابعاد وبجرمها سائر الاجرام •

## بعد القمر من الارض

نصف قطر فلك التدوير على ان مركزه عند البعد الابعد من

الفلك الخارج المركز على ما وجد بالرصد خمسة اجزاء وربع وما بين  
مركزى الفلك الممثل والخارج المركز عشرة اجزاء وتسعة عشر دقيقة  
على ان نصف قطر الفلك الممثل ستون جزء او جعل نصف قطر الفلك  
الممثل البعد الاوسط للقمر فاذا كان نصف قطر الارض واحدا كان  
بعده الاوسط من سطح الارض تسعة وخمسين جزءا فاذا زيد على  
ستين خمسة اجزاء وربع ثم نقص منه درجة واحدة كان البعد بعد القمر من  
سطح الارض اربعة وستين جزءا وربع جزءا واذ اجمع خمسة اجزاء  
وربع وضعف ما بين المركزين وهو عشرون جزءا او ثمانية وثلاثون  
دقيقة ونقص المبلغ من ستين هي اربعة وثلاثون جزءا وسبع  
دقائق فاذا نقص منه درجة واحدة كان اقرب قربه من الارض  
ثلاثة وثلاثون جزءا وسبع دقائق وهو نهاية الطبائع الاربع  
وحد الاثير الذى يقبل تاثيرا من الكواكب بحركاتها فابعد بعد  
القمر المستعمل فيما بعد واقرّب قربه معلوم .

### اى الاجرام الثلاثة

التي هي الشمس والقمر والارض اكبر من صاحبه  
الشمس لا تخلو من ان تكون اما اصغر من الارض واما  
اكبر منها واما مثلها وليست باصغر من الارض لانها لو كانت  
اصغر لكان ظل الارض كلما يقع من الارض ازداد غلظا الى ما لا  
نهاية وكان ادق موضع منه عند الارض ولزم من ذلك ان يقع

القمر في الكسوف عند كل استقبال ويبقى فيه عامة الليل وليست  
 مثلها ايضا لأنها لو كانت مثلها لكان الظل يرتفع من الارض على  
 غلط واحد ولزم القمر ما لزم في الاقل الا ان مكثه دون ذلك فلما  
 لم يميز ان تكون الشمس اصغر من الارض ولا مثلها وكان القمر كلما  
 علا كان اقل مكثا في الكسوف علم ان الظل كلما ارتفع من الارض  
 دق وان الشمس لذلك اكبر من الارض والقمر عند ممره بالظل  
 اصغر من الظل لأن له مكث في الظل وان الظل هناك اصغر من  
 الارض فالقمر اذن اصغر من الارض بكثير .

القمر اصغر  
 من الارض  
 بكثير

## مقدار طول الظل

و مقدار قطره حيث يمر القمر ومقدار قطر قاعدته .

اخذ لذلك كسوفان بعقدة الرأس وعند بعده الابد فكان  
 الكسوف الاول ثلاثة اصابع على ان قطر القمر اثني عشر اصبعاً وبعده  
 من العقدة في الطول تسعة اجزاء وثلث وفي العرض تسعة واربعين  
 دقيقة وخمس، وكان الكسوف الثاني ستة اصابع، وبعده من العقدة  
 في الطول سبعة اجزاء وثمان واربعون دقيقة، وفي العرض احد  
 واربعون دقيقة، وخمس فالتفاضل في الاصابع ثلاثة اصابع وفي الطول  
 جزء واحد واثنان وثلاثون دقيقة وفي العرض سبعة دقائق وثلاثة  
 واربعون ثانية زاد في اصابع كسوفه ثلاثة اصابع فصار من حيث  
 العدد لا من حيث الدرج والدقائق نسبة تفاضل الطول الى

تفاضل العرض كنسبة تفاضل الاصابع الى تمام الكسوف .  
 وليكن مثلث ، ا ب ج ، نصف مثلثه مخروط الظل طولا  
 و ، ا ح ، عمود الظل و ، د ه ، نصف قطر الظل عند البعد الا بعد  
 للقمر و ، ز ح ، نصف قطره عند حضيض فلك التدوير ، و ب ج  
 نصف قاعدة الظل ، و ، ب ط ، فضل ما بين ، د ه ، و ، ب ج ، و  
 ، د ط ، مواز ، لا ح ، و خطوط ، د ه ، ز ه ، ب ج ، متوازية فاذا ضربنا  
 تفاضل الاصابع في تفاضل الارض وقسمناه على تفاضل الطول  
 حصل تمام الكسوف وهو ، د ه ، خمسة عشر اصبعاً ونصف بالتقريب  
 وبمثل الكسوفين المتقدم ذكرهما اذا كانا في جهة واحدة وفي  
 حضيض فلك التدوير علم ان نصف قطر الظل هناك وهو خط ، ز م ،  
 ستة عشر اصبعاً وثلث فمعلوم ان في كل عشرة اجزاء وثلث الذي  
 هو قطر فلك التدوير وهو ، ه ح ، ينزل القمر من البعد الا بعد  
 يزيد نصف قطر الظل نصف وثلث اصبع ، فاذا قسم اربعة وستون  
 وربع على عشرة وثلث وما حصل يضرب في نصف وثلث اصبع  
 كان خمسة اصابع بالتقريب ، فاذا زيد على خمسة عشر ونصف اعني  
 خط ، د ه ، كان خط ، ب ج ، نصف قطر قاعدة الظل عشرون اصبعاً  
 ونصف فمثلثا ، د ط ب ، ا ج ب ، متشابهان و ، د ط ، مثل ، ه ج  
 فهو معلوم و ، ط ب ، معلوم ، و ج ب ، معلوم ، فاج ، عمود الظل  
 معلوم وهو مأتان واربعة وستون جزءاً بالتقريب على ان نصف

قطر الارض جزء واحد .

## مقدار جرم القمر من جرم الارض

قد تقدم ان نصف قطر قاعدة الفال عشرون اصبعاً ونصف وهو نصف قطر الارض فاذا قسم على نصف قطر القمر وهو ستة حصل ثلثه وربع وسدس الا ان قد يما حسبوا حسابه على ثلاثة وخمسين فقطر الارض مثل قطر القمر ثلاث مرات وخمسان وقد تبين في الاصول ان نسبة الكرة الى الكرة كنسبة مكعب القمر الى مكعب القطر فاذا ضرب الثلاثة والخمسون في الطول والعرض والعمق بلغ تسعة وثلاثين وربما .

## مقدار قطر الشمس عند البعد الاوسط

مقدار قطر القمر عند البعد الابعد وبعد الشمس من الارض وجد بالرصد اختلاف منظر قطر القمر عند البعد الابعد سبعة وعشرين دقيقة وسدسا واختلاف منظر قطر الشمس عند البعد الاوسط دقيقة واحدة وربعا وخمسا فاذا بدلنا وضع اختلاف القطرين فجعلنا احدهما مكان الآخر كانت نسبة اختلاف القطر الى اختلاف القطر كنسبة القطر الى القطر فاذا قسم سبعة وعشرون دقيقة وعشرين ثواني على دقيقة واحدة وسبع وعشرين ثانية حصل ثمانية عشر واربعة اخماس فقطر الشمس مثل قطر القمر ثمانية عشر مرة واربعة اخماس مرة وعلى هذه النسبة نسبة القطر الى القطر كنسبة البعد الى

البعد فاذا ضربنا البعد بعد القمر وهو اربعة وستون وربع في ثمانية عشر واربعة اخماس كان بعد الشمس الاوسط الفا ومائتين وثمانية اجزاء بالتقريب على ان نصف قطر الارض جزء واحد وما بين مركزي الشمس على قياسات بطليموس درجتان ونصف واذا ضربناه في ثمانية عشر واربعة اخماس بلغ تسعة واربعين جزءاً بالتقريب فاذا زدناه على الف ومائتين وثمانية اجزاء بلغ البعد بعد الشمس الفا ومائتين وخمسة وخمسين جزءاً واذا نقصناه من الف ومائتين وثمانية اجزاء بقي اقرب قرب للشمس الف ومائة واحد وستون بالتقريب .

### مقدار جرم الارض من جرم الشمس

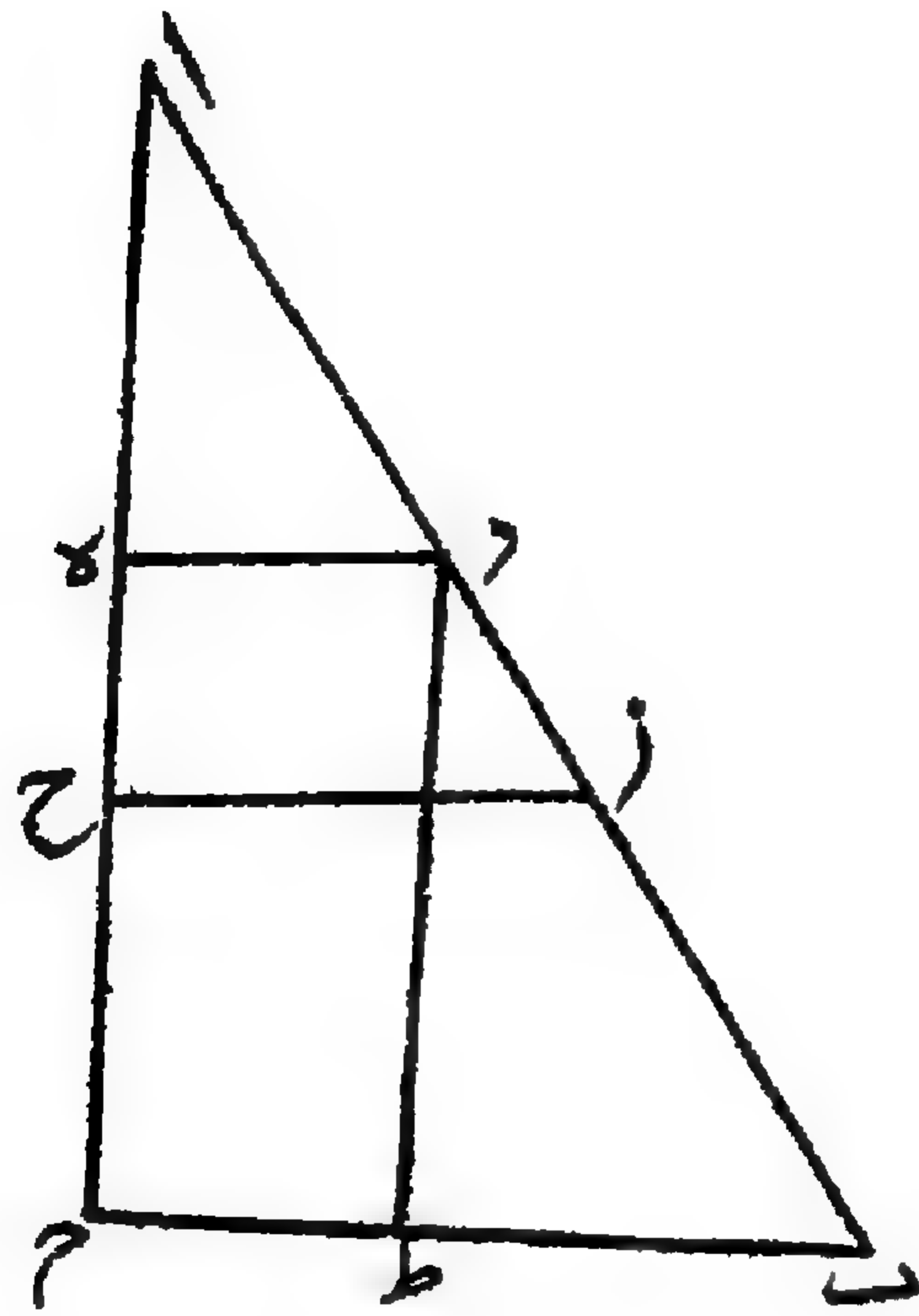
قد تقدم ان قطر الارض مثل قطر القمر ثلاث مرات وخمسا مرة فاذا أخذ بعد القمر قطره بسهولة الحساب فيه وفيما بعده كان قطر الارض بذلك المقدار مائتين وثمانية عشر فاذا كان بعد الشمس ايضا قطرها هو الف ومائتان وثمانية بالتقريب كان مثل قطر الارض خمس مرات ونصفا فاذا ضرب في الطول والعرض والعمق كان جرم الشمس مثل جرم الارض مائة وستة وستين مرة وربع وثمان مرة .

### مقدار ظل القمر

ليكن مثلث ، ا ، ب ، ج ، مثلثه الشمس و ، ب ، ج ، قطر لشمس ، و ، د ه ، قطر الارض ، و ، ح ط ، قطر القمر ونخرج ، ز ح ب

قطر

(١)



الإبعاد والأجرام من



قطر ظل القمر وهو المطلوب فيخرج ج، ح ك، موازيا، لطح، فثلثا  
 ، ح ب ك، ز ب ج، متسا بهان و، ج ه، الف ومائتان وثمانية  
 و، ط ه، اربعة وستون وربع، فط ج، الف ومائة واحد واربعون  
 ونصف وثلث، وهو مثل، ح ك، فبج ك، معلوم، و، ب ج، ثمانية  
 عشر واربعة انحاس و، ك ج، واحد لانه مثل، ح ط (١)، سبعة  
 عشر واربعة انحاس، فزح، معلوم و، ط ج، الف ومائة واحد  
 واربعون ونصف وثلث قطر الباقي معلوم وهو على ما حصل  
 بالحساب مثل ابعده بعد القمر •

## عطارد

وجد اقرب قربه من الارض مثل ابعده بعد القمر لان  
 اختلاف منظر قطره في اقرب قربه مثل اختلاف منظر قطر القمر في  
 ابعده بعده وهكذا وجد حال جميع الكواكب ابعده بعد الاسفل  
 مثل اقرب قرب الاعلى فلا يحتاج الى تكرير القول في كل واحد منها •  
 ثم وجد عظم جرمه اذا كان في بعده الابعده واحد اكان  
 في اقرب قربه اثنين وثلث وربع فاذا بدلنا وضع عظم الجرمين  
 وجعلنا احدهما مكان الآخر كانت نسبة الجرم الى الجرم كنسبة  
 البعد فاذا ضربنا الاثنين والثلث والربع في ابعده بعد القمر وقسمنا  
 الى واحد كان مائة وستة وستين جزءا بالتقريب وهو ابعده بعد  
 عطارد من الارض على ان نصف قطر الارض جزء واحد فيكون

(١) هما بياض في الاصل ولعل محله و- ز،

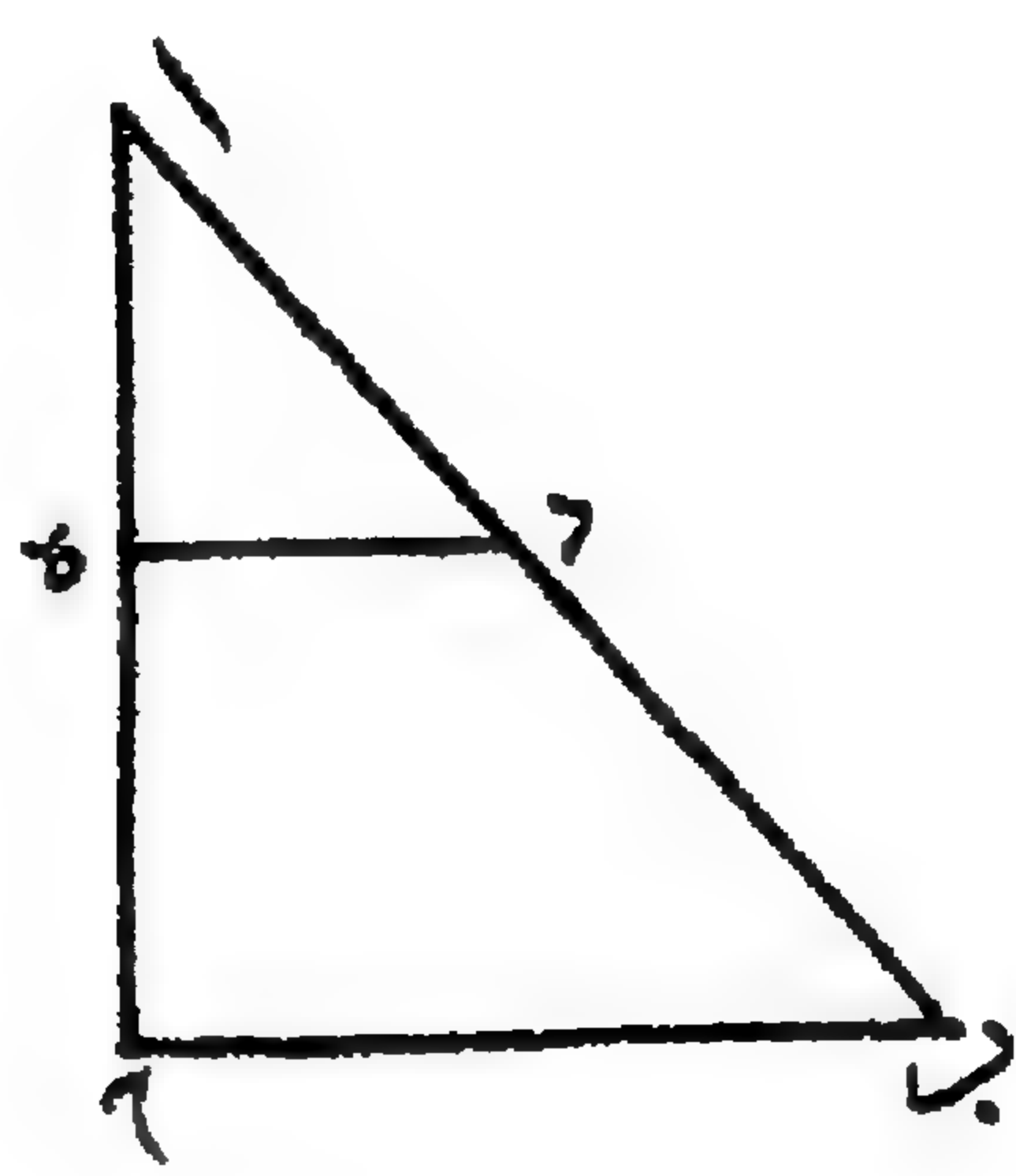
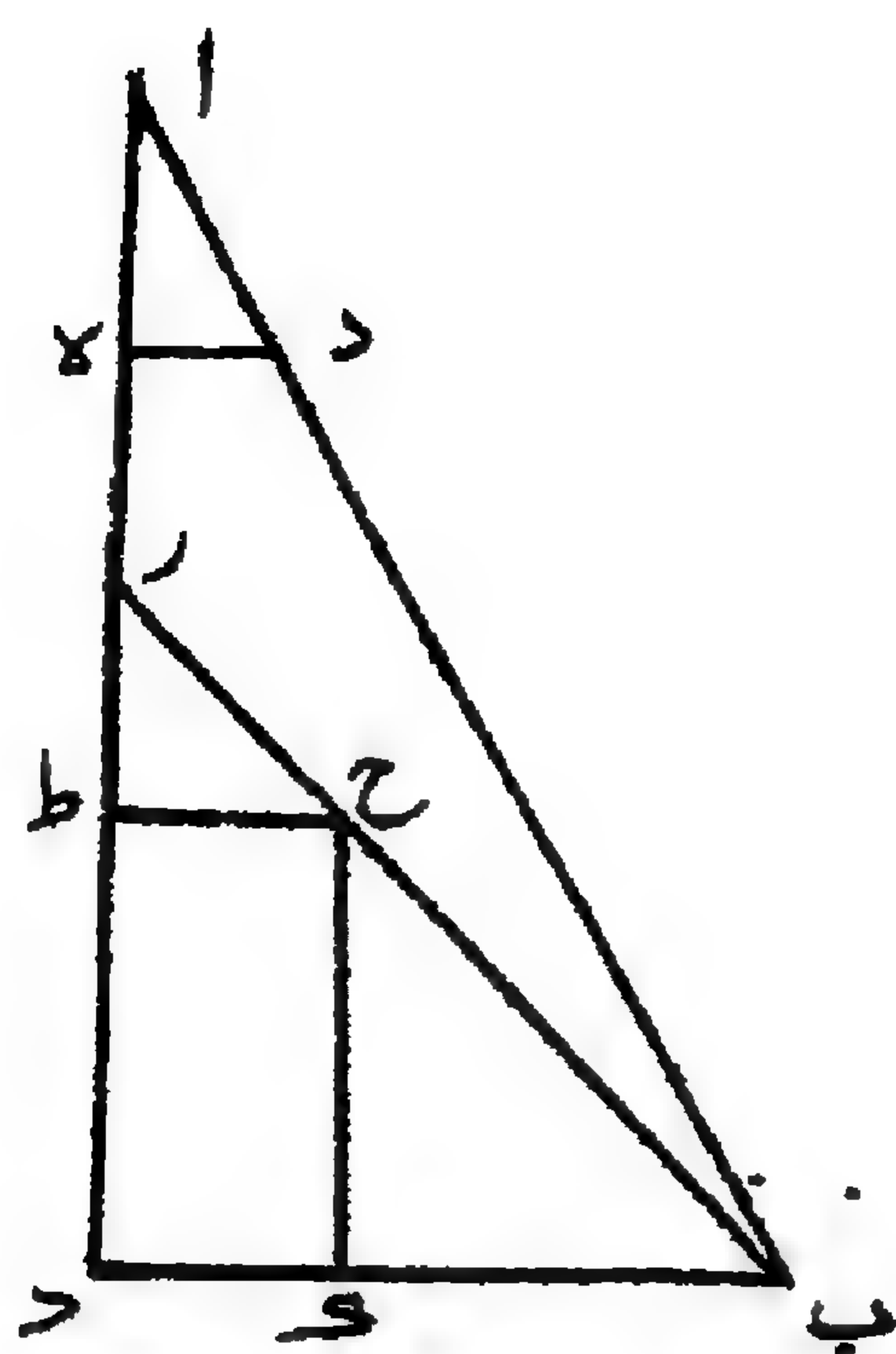
اوسط بعده مائة وخمسة عشر وهو نصف ما بين البعد الأبعد  
والاقرب اذا زيد على البعد الاقرب •

وايضا فان جرم عطارد اذا قيس الى جرم الشمس وهما في  
اوسط بعدهما كان جزء من خمسة عشر من جرم الشمس فتجعل  
الشمس في اوسط بعد عطارد وننظر على اى بعد يكون جرم  
عطارد واحد اليكون ذلك البعد قطرا له على ما تقدم في القمر  
والارض والشمس (١) •

فليكن مثلث ، ا ب ج ، نقطة ، ا ، منه الارض ، و ا ج ، البعد  
الاوسط لعطارد ، و ب ج ، خمسة عشر و ، د ه ، واحد والمطلوب  
خط ، ا ه ، ف د ه ، و ب ج ، متوازيان ونسبة ، ا ه ، الى ، ه د ، كنسبة ، ا ج  
الى ، ج ب ، وكل واحد من ، ا ج ، د ه ، ب ج ، معلوم ، ف ا ه ، معلوم  
وهو سبعة اجزاء وثلثان فاذا كان قطر عطارد سبعة اجزاء وثلثين  
وقطر الارض مثل قطر عطارد ثمانية وعشرون مرة وشئ يسير فاذا  
ضربناه في الطول والعرض والعمق كان عظم الارض مثل عظم  
عطارد اثنين وعشرين الف مرة وعلى هذا الحساب وهذه  
الطريقة تحرك الامر في سائر الكواكب (٢) •

## الزهرة

عناها بين ابعد بعدها واقربه مثل الواحد من سبعة  
الاشياء يسير فاذا ضربت السبعة في ابعد بعد عطارد بلغ الفا ومائة



الابعاد والاجرام من



وستين وهو اقرب قرب الشمس واوسط بعدها ستمائة وثلاثة وستون وقيس جرمها الى جرم الشمس ووجد جزأ من عشرة فاذا قسمنا ستمائة وثلاثة وستين على عشرة حصل قطرها ستة وستين وخمس وعشر فاذا قسمنا الى قطر الارض كان قطر الارض مثله ثلاث مرات وربعا فاذا ضربنا في الطول والعرض والعمق كان جرم الارض مثل جرم الزهرة اربعة وثلاثين مرة وثلاث مرة .

## المريخ

عظمه بين ابعده بعده واقربه كالواحد من سبعة مثل الزهرة بالتقريب واذا ضربنا السبعة في ابعده بعد الشمس بلغ ابعده ثمانية الاف وسبعمائة واربعة وستين واوسط بعده خمسة الاف وثمانية واذا قيس جرمه الى جرم الشمس وهما في اوسط بعدها فوجد جرمه من عشرين فاذا قسم خمسة الاف وثمانية على عشرين كان قطره مائتين وخمسين جزءا وخمسين فاذا قسمناه على قطر الارض وهو مائتان وعشرون حصل واحد وتسع دقائق بالتقريب فاذا ضرب في الطول والعرض والعمق كان جرم المريخ مثل جرم الارض مرة ونصفا بالتقريب .

## المشتري

عظمه فيما بين ابعده بعده واقربه كالواحد من السبع والثلاثين دقيقة فاذا ضرب في ابعده بعد المريخ بلغ ابعده اربعة

عشر الفا ومائة وثمانية وستين فاوسط بعده احد عشر الفا واربعمائة وستة وستون وقيس جرمه الى جرم الشمس وهما في اوسط بعدهما فوجد جزء من اثني عشر فاذا قسمنا بعده الاوسط على اثني عشر حصل قطره تسع مائة وخمسة وخمسين ونصف فاذا قسمناه على قطر الارض كان قطره مثل قطر الارض اربع مرات ورابع وسدس مرة فاذا ضربناه في الطول والعرض والعمق كان جرم المشتري مثل جرم الارض اربعة وثمانين مرة ورابع وثمان مرة .

### زحل

عظمه فيما بين ابعد بعده واقربه كالواحد من الواحد والخمسين فاذا ضرب في ابعد بعد المشتري بلغ ابعد بعده تسعة عشر الفا وثمان مائة وخمسة وثلاثين واوسط بعده سبعة عشر الفا وواحد اوقيس جرمه الى جرم الشمس وهو في اوسط بعدهما فوجد جزء من ثمانية عشر جزء من جرم الشمس فاذا قسمنا بعده الاوسط على ثمانية عشر حصل قطره تسعمائة واربعة واربعين ونصف فاذا قسمناه على قطر الارض كان قطره مثل قطر الارض اربع مرات وثلاث مرة فاذا ضربناه في الطول والعرض والعمق كان جرم زحل مثل جرم الارض احدا وثمانين مرذ وخمس وسدس مرة .

### الكواكب الثابتة

ابعادها كلها مثل ابعد بعد زحل واجرامها مرصودة على ستة اقدار فالتى في القدر الاول منها جرمها من جرم الشمس جزءاً

من عشرين فاذا قسمنا بعدها على عشرين كان قطر كل واحد منها تسعمائة واحد وتسعين ونصفا وربعا فاذا قسمناه على قطر الارض كان قطره مثل قطر الارض اربع مرات ونصف ونصف عشر مرة فاذا ضربناه في الطول والعرض والعمق كان جرمه مثل جرم الارض اربعا وتسعين مرة وخمس مرة والكواكب التي دون القدر الاول تنقص قليلا قليلا حتى اذا انتهى الى القدر السادس كان جرمها مثل جرم الارض ستة عشر مرة بالتقريب فاعظم الاجرام التي هي غير الافلاك الشمس ثم الكواكب التي في القدر الاول من الثابتة ثم المشتري ثم زحل ثم الكواكب الثابتة الباقية ثم المريخ ثم الارض ثم الزهرة ثم القمر ثم عطارد .

## اميال الابعاد

اقرب قرب القمر وهو نهاية الطبائع الاربع مائة وستة وعشرون الف ميل واربعائة واربعون ميلا وابعدهد القمر وهو اقرب بعد عطارد مائتان وخمسة واربعون الف ميل وثلثمائة وستة اميال وطول ظل الارض الف الف وسبعة آلاف وتسعمائة واثنين وخمسين ميلا وابعدهد عطارد وهو اقرب بعد الزهرة ستمائة وثلاثة وثلثون الفا وسبعائة وثمانية وثمانون ميلا وابعدهد الزهرة وهو اقرب بعد الشمس اربعة الف الف واربعائة وثمانية وعشرون الفا وثمان مائة وثمانين ميلا وابعدهد الشمس

وهو اقرب بعد المريخ اربعة الف الف وسبعمائة وثلاثة وثمانون  
 الفا وتسعمائة واربعة وخمسون ميلا وابعد بعد المريخ وهو اقرب  
 بعد المشتري ثلاثة وثلاثون الف الف واربعمائة وستون الفا وتسعمائة  
 واثنان وخمسون ميلا وابعد بعد المشتري وهو اقرب بعد زحل  
 اربعة وخمسون الف الف وثلاثة وتسعون الفا واربعمائة واربع  
 وعشرون ميلا وابعد بعد زحل وهو ابعاد الكواكب الثابتة  
 خمسة وسبعون الف الف وسبعمائة وثلاثون الف وثلاثون ميلا •  
 فهذه مقادير الأبعاد والأجرام والطريق الى الوصول اليها  
 ومن بعد ان وفينا بما وعدنا في صدر المقالة فانا نختتم المقالة بحمد الله  
 رب العالمين •

تمت المقالة في الأبعاد والأجرام

ولله الحمد

بسم الله الرحمن الرحيم

## صفة الكتاب

هذه رسالة في الابداد والاجرام عن الامام ابي الحسن  
كو شيار بن لبنان الجيلي رحمه الله - وقال العلامة البيروني ومما عمله ابو علي  
الحسن بن علي الجيلي باسمي الرسالة المعنونة عن وعن وقد عرضت  
عليك مامعي من هذه الكتب لتعلمني موقع اشتهاك منها لا قربه  
منك وانزهك به والسلام .

وقال المصنف رحمه الله ويقع لهم انه لا سبيل الى ذلك الا بالصمود  
اليها والقرب من اجرامها ومساحتها بالايدي وكما تمسح سائر الاشياء  
على الارض وكان في جملتهم من يتحلى بهذه الصناعة واعتقاده في ذلك  
قريب من اعتقاد اولئك واتى فيه بالمباحث العجيبة .

١ — مساحة الارض

٢ — بعد القمر من الارض

٣ — مقدار جرم القمر من جرم الارض

٤ — مقدار جرم الارض من جرم الشمس

٥ — عظم عطار د

٦ — عظم الزهرة

٧ — عظم المريخ

٨ — عظم المشترى

٩ — عظم زحل

١٠ — ابعاد الكواكب الثابتة

١١ — اميال الابعاد

وقال فيه اقرب قرب القمر وهو نهاية الطباع الرابع

مائة وستة وعشرون الف ميل واربعة مائة واربعون ميلا .

وقال في الخاتمة فهذه مقادير الابعاد والاجرام والطريق الى

الوصول اليها .

قال الجامع ان نسبة الاجرام بين الكواكب هي ادق العلوم

من حيث علم الافلاك وقد شاهد علماء عصرنا ومهرة علم الفلك

مشاهدة كبيرة في اجرام الكواكب ورأوا فيها الآيات التي

لم يشاهدها احد من قبل .

وقال الاستاذ الدكتور عبد الرحمن مدير الكلية الجامعة

الثمانية سابقا — ادام الله حياته العلمية — لمطالعت هذه الرسالة

لكوشيار بن لبان الجليلي ايقنت ان المصنف رحمه الله قد انشأ التناجج

الفلكية من حيث اختلاف المنظار والكسوف والخسوف في الاجرام

السموية يعني القمر والسيارات التي شاهدها في تلك الازمنة

واستحسنها من جهة علم الافلاك — واقول منها قولنا بليغا انه ما تنص

في هذا العمل اعنى في مقادير الابعاد والاجرام من جهة علم الرياضة  
والحساب لا سيما هذه النتائج الفلكية ان الزهرة اقل من الارض  
والمشتري والزحل هما اكبر من الارض كثيرا والزحل اصغر من  
المشتري قليلا - الا انه قد توهم في ان المريخ اكبر من الارض  
قليلا وهذا بسبب انه ما ارصدها سويا .

اما في ابعاد المقادير والكواكب الشابتة قدسها  
شيئا وليس فيه من العجب لانهم تصور وابعد الشمس من  
الارض بسبب اختلاف المنظر قليلا فكذلك هذه الكواكب  
والسيارات .

ولهذه الرسالة مزايا اخرى ينبغي للعلماء الطبيعيين ومهرة  
الفلك ان يعنوا النظر فيها ويأتوا بالتحقيقات العصرية حتى يستفيد  
منها ابناء زماننا .

وآخر دعوانا ان الحمد لله رب العالمين

والصلاة والسلام على رسوله الامين

وعلى آله وصحبه اجمعين

## خاتمة الطبع

قد تم طبع هذه الرسالة الانيقة في يوم الخميس الرابع والعشرين من شهر محرم الحرام سنة ١٣٦٣ من الهجرة النبوية على صاحبها الف سلام وتحية، في العهد الميمون والزمن المسعود عهد دولة السلطان بن السلطان جلالة الملك سلطان العلوم امير المسلمين مظفر الممالك آصف جاه السابع النواب مير عثمان على خان بهادر ادام الله حياته الطيبة بالعزيز والبقاء وتكون مملكته دائمة الارتقاء وسلطنته مؤيدة من الملك العزيز الوهاب الذي له ملك السموات والارض واطال الله عمر ولي عهده الاعظم الدكتور النواب اعظم جاه بهادر قائد العساكر في الدولة الآصفية - وابنه المعظم النواب الدكتور معظم جاه بهادر - وحفيده المكرم النواب مكرم جاه بهادر لأنهم كواكب العلوم والمعارف في يومنا الحاضر .

وذلك في وزارة صاحب الفضيلة الحافظ النواب السير احمد سعيد خان المعروف بنواب جهتاري رئيس الوزراء بالدولة الآصفية صانها الله عن الشرور والفتن .

وهذه الجمعية العلمية تحت رئاسة صاحب المعالي الدكتور النواب انسير مهدي يار جنك بهادر وزير المعارف والعدلية

ونائب امير الجامعة العثمانية وصاحب الفضل السيد عبد العزيز  
نائب الرئيس - وتحت اعتماد النواب على ياور جنك بهادر  
عميد المعارف - والنواب ناظر يار جنك بهادر شريك العميد  
ادامهم الله لخدمة العلم والدين .

وقد اعتنى باستنساخها العالم الفاضل السيد تقي الدين النعماني  
وقابل عليه الاستاذ الاديب مولانا مسعود عالم الندوى - ثم اشتغل  
بتصحيح هذه الرسالة حضرة الفاضل مولانا السيد زين العابدين  
الموسوي وحضرة الفاضل مولانا السيد احمد الله الندوي  
وحضرة الفاضل مولانا حبيب عبد الله الحضرمي - وانا الكاتب  
ثم امعن النظر فيه الاستاذ العلامة مولانا عبد الله العمادي احد  
اعضاء الجمعية .

وفي الختام ندعو الله سبحانه وتعالى ان يحفظ سلاطين  
الاسلام وجميع المسلمين بالتثبيت في الدين - ان العزة لله ولرسوله  
والمؤمنين .

٥-١-١١

خاتم العلم

السيد هاشم الندوي

مدير دائرة المعارف العثمانية

٢٤ محرم الحرام ١٣٦٣

# RASÁ'ILU'L-MUTAFARRIQA F'IL-HAI'AT

LI'L-MUTAQADDIMÍN WA MU'ÁSIRAY  
IL-BIRÚNÍ

Containing Eleven Important Treatises  
on Astronomy and other subjects

Contributed by  
the famous Predecessors and Contemporaries of  
al-Birūnī  
(9th, 10th, 11th Century A.D.)

★ ★ ★

Based on  
the Unique Compendium of  
Mathematical & Astronomical treatises  
in  
the Oriental Public Library, Bankipore

[Arabic Ms. 2468]  
/ 24,30,25,23,7,34,39,41,31,40,6



Edited & published  
by

THE DÁIRATU'L-MA'ARIFI'L-OSMANIA  
(Osmania Oriental Publications Bureau),  
Hyderabad-Deccan

1948

